

Travail du Laboratoire du Professeur Rouvière
et du Service d'Oto-rhino-laryngologie de la Pitié

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N° 230

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean BOUSQUET

Né à Marseille (Bouches-du-Rhône), le 28 novembre 1906

La Carotide intrapétreuse

Président : M. ROUVIÈRE, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

—
1933

Travail du Laboratoire du Professeur Rouvière
et du Service d'Oto-rhino-laryngologie de la Pitié

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean BOUSQUET

Né à Marseille (Bouches-du-Rhône), le 28 novembre 1906

La Carotide intrapétreuse

Président : M. ROUVIÈRE, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1933

DOYEN... M. BALTHAZARD

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.....	N...
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale.....	STROHL.
Chimie médicale.....	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.....	CLERC.
Pathologie chirurgicale.....	MARION.
Anatomie pathologique.....	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET.
	CARNOT.
Clinique médicale.....	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale...	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	LENORMANT.
Clinique chirurgicale.....	CUNÉO.
	GRÉGOIRE.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique.....	TERRIEN.
Clinique urologique.....	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.....	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.....	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.....	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.....	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire.....	MAUCLAIRE.
	MULON.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE.. Neurologie et Psychiatrie.
 AUBERTIN Pathologie médicale.
 BÉNARD (H.)... Pathologie médicale.
 BROcq Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ Pathologie médicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CADENAT Pathologie chirurgicale.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHABROL Pathologie médicale.
 CHAILLEY-BERT . Physiologie.
 CHEVALLIER.. Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 DONZELOT Pathologie médicale.
 ÉCALLE Obstétrique.
 FEY Urologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 GATELLIER ... Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
 chirurgicale.
 GIROUD Histologie.
 HALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.
 HARVIER Pathologie médicale.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 HUTINEL Pathologie médicale.
 JOANNON Hygiène.

MM.

LABBÉ (Henri) . Chimie biologique.
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiatrie.
 LIAN Pathologie médicale.
 MONDOR Pathologie chirurgicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale.
 MOURE Pathologie chirurgicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 OLIVIER Anatomie.
 PIÉDELIEVRE . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 QUÉNU Pathologie chirurgicale.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SEZARY Dermatologie et Syphili-
 graphie.
 TROISIER Pathologie expérimentale
 et comparée.
 VALLERY-RADOT (Pasteur). Pathologie
 médicale.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.
 VELTER Ophtalmologie.
 VIGNES Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

LEQUEUX Obstétrique.
 LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.

MM.

RETTERER Histologie.
 ZIMMERN Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.

ABRAMI	Clinique médicale.
CHIRAY	Clinique médicale.
N... ..	Clinique médicale.
DUVOIR	Clinique médicale.
BASSET	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU	Clinique chirurgicale.
HEITZ-BOYER	Clinique chirurgicale.

MM.

MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
PROUST	Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ ...	Clinique chirurgicale.
LE LORIER	Clinique obstétricale.
LÉVY-SOLAL ..	Clinique obstétricale.
METZGER	Clinique obstétricale.
GUÉNIOT	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire	{ Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les muti- lés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	
CHAILLEY-BERT, agrégé.....	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Éducation physique.
WEIL-HALLÉ.....	Radiologie clinique.
	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE ET A MA MÈRE

Mes deux premiers maîtres en médecine.

A MES GRANDS-PARENTS

A MON ONCLE

LE DOCTEUR LOUIS BOUSQUET (*in memoriam*)

A MON ONCLE

LE DOCTEUR MAGNE

A MES PARENTS ET A MES AMIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A M. LE DOCTEUR ROUVIÈRE

Professeur d'Anatomie

Membre de l'Académie de Médecine

*Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de notre thèse ;
nous adressons le témoignage de notre
profonde reconnaissance pour l'accueil
qu'il nous a toujours réservé dans son la-
boratoire.*

A MON MAITRE

M. LE DOCTEUR RAMADIER

Oto-rhino-laryngologiste de l'Hôpital de la Pitié

*Qui m'a inspiré le sujet de ce travail et
m'a constamment guidé de ses précieux
conseils ; qu'il me permette de lui expri-
mer ici ma très vive reconnaissance et
mon respectueux dévouement.*

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ R. LEROUX

*Que je remercie d'avoir bien voulu me
fournir des documents importants pour la
rédaction de cette thèse.*

A M. LE DOCTEUR CHAUSSE

Assistant O.-R.-L. des hôpitaux de Paris

*Dont l'accueil si bienveillant et les con-
seils tirés d'une longue expérience de pra-
tique oto-rhino-laryngologique resteront
toujours dans notre souvenir.*

A M. LE DOCTEUR LESTIENNE

Assistant O.-R.-L. des hôpitaux de Paris

*Pour l'intérêt amical qu'il nous té-
moigne.*

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

Externat :

M. LE DOCTEUR LABEY

M. LE DOCTEUR ETIENNE MAY

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GARNIER

M. LE DOCTEUR MARQUEZY

M. LE DOCTEUR CATHALA

La Carotide intrapétreuse

INTRODUCTION

Pendant notre externat à la Pitié, dans le Service de notre maître le D^r Ramadier, nous avons eu l'occasion d'assister, au cours de plusieurs interventions qu'il pratiqua, à la trépanation du canal carotidien et à l'exploration de la pointe du rocher par la voie de ce canal.

C'est sur ses conseils que nous avons choisi comme sujet de thèse : la carotide intra-pétreuse.

Une première difficulté de notre travail a été l'étude anatomique du canal carotidien. Celui-ci, en effet, n'avait jamais été envisagé dans un travail d'ensemble comme une entité anatomique.

Nous aurions rencontré des difficultés insurmontables pour réaliser sa description, si nous n'avions été guidés constamment par notre maître le D^r Ramadier.

Il a mis à notre disposition sa connaissance approfondie de l'anatomie et de la chirurgie de l'oreille et son expérience toute particulière des interventions sur la pyramide pétreuse.

M. le Professeur Rouvière nous a accueilli dans son laboratoire avec la plus grande bienveillance, nous

ne saurions trop le remercier des excellents conseils qu'il nous a donnés.

Une constatation inattendue avait frappé le D^r Ramadier au cours de ses interventions sur le canal carotidien ; c'était l'absence de battements de l'artère dénudée.

Ce fait fut le point de départ de recherches histologiques pratiquées par M. le Professeur agrégé Roger Leroux.

Celles-ci montrèrent que les fibres élastiques font à peu près complètement défaut dans la tunique moyenne du vaisseau, dans son trajet intra-pétreux.

Ces constatations physiologiques et histologiques semblent apporter la lumière sur certaines particularités du tableau clinique des hémorragies de la carotide intra-pétreuse.

Nous avons étudié les divers travaux concernant ces hémorragies. Nous avons trouvé dans tous ces cas, d'étiologies variables (ulcérations, coups de feu, *blessures au cours d'une intervention*), une symptomatologie clinique présentant des caractères communs, en particulier une facilité relative d'hémostase, que les faits précédents permettaient d'expliquer.

Le dernier chapitre de notre thèse contient certaines applications chirurgicales, et surtout un résumé des principaux temps de l'exploration de la pointe du rocher par la voie du canal carotidien, telle que l'a décrite le D^r Ramadier dans une récente communication.

ANATOMIE

Un des buts de notre travail est d'apporter les notions anatomiques utiles à « l'exploration de la pointe du rocher par la voie du canal carotidien » telle que l'a décrite le D^r Ramadier (Communication à la Société de Laryngologie des Hôpitaux de Paris, 21 février 1933).

Les auteurs classiques n'étudient la carotide intra-pétreuse que d'une façon incomplète. Parmi eux, certains sont très laconiques : ils signalent que le vaisseau est entouré du plexus veineux et du sympathique péricarotidien, sans envisager les rapports à ce niveau.

D'autres sont moins sommaires, mais, en tous cas, l'étude des rapports de l'artère, dans sa portion pétreuse n'est qu'ébauchée et consiste dans une simple énumération des organes voisins.

L'otologiste qui veut trouver, dans les traités classiques, quelques indications précises sur la carotide intra-pétreuse, est donc obligé de se reporter successivement à l'étude de la caisse du tympan, de l'os temporal, du limaçon, du ganglion de Gasser, de la trompe osseuse, etc...

Il sera ensuite dans la nécessité de faire la syn-

•

thèse des notions ainsi acquises et s'apercevra bientôt que ces notions laissent dans l'ombre certains points de l'anatomie de la carotide intra-pétreuse.

En effet, au cours de l'étude de l'os temporal le canal carotidien n'est pas décrit avec ses différentes parois ; certains rapports tels que ceux de l'artère et du massif apexien ne sont pas envisagés ; d'autres, tels que ceux de l'artère et du limaçon, le sont d'une manière imparfaite.

Ces quelques exemples nous montrent que les traités classiques ne pouvaient nous être d'un très grand secours pour écrire ce premier chapitre de notre thèse.

Les travaux de Bourguet, Girard, Rendu nous ont fourni certaines notions concernant la projection de la carotide interne sur la paroi profonde de la caisse, mais en réalité, dans les lignes qui vont suivre, nous exposerons presque uniquement le résultat des recherches auxquelles le D^r Ramadier a bien voulu nous associer.

Voici comment, d'après le D^r Ramadier (1), il convient de se représenter dans leur ensemble, le trajet et les rapports du segment artériel qui nous intéresse :

« Nous divisons le trajet de la carotide intra-pétreuse en deux parties à peu près d'égale longueur : une partie ascendante et courbe à convexité supéro-externe, qu'on pourrait appeler la « crosse de

1. Communication à la Société de Laryngologie des Hôpitaux de Paris, 21 février 1933.

la carotide intra-pétreuse » et une partie horizontale. La limite entre ces deux parties correspond à peu près exactement à un plan voisin de la perpendiculaire à l'axe du rocher (intermédiaire entre un plan antéro-postérieur et un plan perpendiculaire à l'axe du rocher) et qui passe à la fois par l'extrémité antéro-interne de la trompe osseuse et par le bord antéro-interne de la base du cône limacéen (fig. 1).

Au point de vue des rapports, la partie ascendante et courbe doit elle-même être divisée en deux portions, une portion tympanique longue de 3 à 4 millimètres qui répond à la partie antéro-inférieure de la paroi profonde de la caisse, comprise entre le plancher de la caisse et le bord inférieur de l'orifice tubaire, et une portion intertubo-limacéenne qui chemine entre le canal musculo-tubaire (trompe osseuse surmontée du canal du muscle du marteau) en avant et le limaçon en arrière. Quant à la portion horizontale elle creuse en gouttière la face antérieure de la pointe du rocher. Nous reconnaissons donc à la carotide intra-pétreuse trois portions au point de vue de ses rapports : une *portion tympanique*, une *portion intertubo-limacéenne* (qui a elles deux constituent la crosse) et une *portion apexienne* ou partie horizontale. »

La carotide interne se creuse en effet dans la pyramide pétreuse un canal (le canal carotidien) qui parcourt cette pyramide dans toute sa longueur de sa base à son extrême pointe.

L'étude anatomique que nous allons en donner re-

pose sur l'examen et les coupes de 25 temporaux.

TRAJET ET DIRECTION. — L'artère pénètre dans le rocher de bas en haut par l'orifice carotidien inférieur ou externe, se dirige d'abord obliquement en haut, en avant et en dedans en dessinant une courbe convexe en haut, en arrière et en dehors, prend ensuite une direction horizontale en avant et en dedans.

Elle se relève ensuite par un nouveau coude en émergeant de l'apex pétreux, pour se diriger en avant et en haut à l'intérieur du sinus caverneux.

On peut, d'après sa direction, distinguer deux segments, à peu près d'égale longueur, à la portion intrapétreuse du canal carotidien :

- 1° un segment oblique ascendant et courbe qu'on pourrait appeler « crosse » de la carotide intrapétreuse ;
- 2° un segment horizontal.

Nous croyons que cette division se rapproche beaucoup plus de la réalité que celle des classiques qui considèrent successivement une portion ascendante, un coude et une portion horizontale. En effet, dès que la carotide interne a franchi l'orifice inférieur du canal carotidien, elle n'est déjà plus uniquement ascendante, mais amorce aussitôt la courbe qui la fera devenir progressivement, presque insensiblement horizontale (1). A aucun moment on ne peut dire qu'il y ait véritablement un *coude*.

1. La courbure du canal varie avec l'âge. Chez le fœtus de 5 à 6 mois le canal est presque rectiligne, oblique en avant, en

On peut repérer la limite supéro-interne de la crosse, c'est-à-dire le point où elle se continue avec la portion horizontale, par un plan intermédiaire entre un plan antéro-postérieur et un plan perpendiculaire à l'axe du rocher, rasant le bord interne du trou carotidien. Ce plan dont nous montrerons l'importance, passe en même temps par l'extrémité antéro-interne de la portion osseuse de la trompe d'Eustache, ainsi que par le bord antéro-interne de la base de la coque limacéenne (fig. 1 : ligne *a-b*).

LONGUEUR ET CALIBRE. — La longueur axiale de la portion intra-pétreuse du canal carotidien est d'environ 25 à 28 millimètres. Celle de la crosse est à peu près de 13 millimètres.

Le diamètre du canal osseux est de 5 à 6 millimètres.

CONTENU DU CANAL CAROTIDIEN. — La carotide interne le remplit presque en entier. Elle est entourée de deux réseaux : le plexus veineux et le sympathique péricarotidiens.

Le vaisseau ainsi entouré reste libre de toute adhérence appréciable avec la face interne du canal carotidien qui, sur l'os frais, est tapissée par un périoste dense d'aspect dural (1).

dedans et en haut. Chez le nouveau-né la courbure commence à apparaître, mais à la naissance on peut à peine distinguer une portion ascendante et une portion horizontale (Grüber).

Ajoutons à ce propos que chez le chimpanzé adulte le canal carotidien est presque rectiligne et vertical

1. On a discuté pour savoir si elle est tapissée par un périoste dense (Rudinger) ou par la dure-mère évaginée (Soemmering, Recktorzick). Cette dernière notion ne repose sur aucune base solide.

FIG. 1. — *Coupe du rocher droit, parallèle à la face antéro-supérieure de la pyramide pétreuse et passant : juste au-dessus du bord inférieur de l'orifice tubaire par la partie inférieure du limaçon, au-dessous du conduit auditif interne.*

VIII³ : canal du facial descendant. *c. p.* : canal semi-circulaire postérieur. — I : limaçon (partie inférieure du premier tour de spire). — *a. p.* : masse cellulo-diploétique de l'apex. — *a. t.* : axe de la trompe d'Eustache. — *a. c.* : axe du conduit auditif externe. — *x. x'* : ligne tangente au flanc antéro-interne du cône limacéen.

La ligne en pointillé *a. b.* passe à la fois par l'extrémité antéro-interne de la trompe osseuse et par le bord antéro-interne de la base du limaçon elle marque la limite entre la crosse de la carotide intrapétreuse et sa partie horizontale.

(Le segment tympanique de la carotide est vu sur cette figure par transparence).

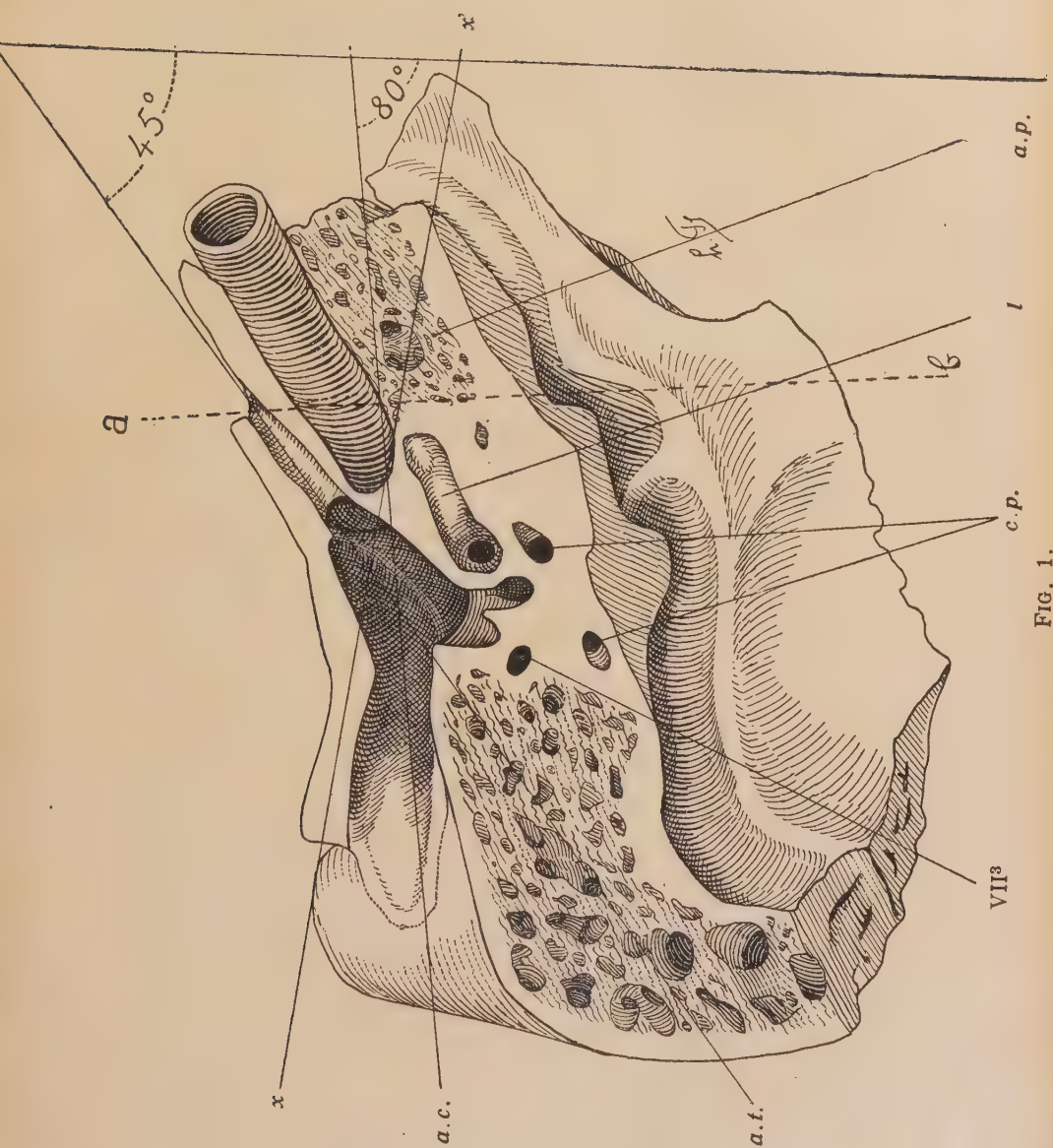


FIG. 1.

a) *Le plexus veineux péricarotidien.* — Recktorzick a décrit sous le nom impropre de sinus carotidien un petit réseau veineux qui entoure l'artère dans son trajet intrapétreux.

Classiquement, il naît de l'angle postéro-inférieur du sinus caverneux, reçoit quelques veinules osseuses du temporal et de la caisse du tympan puis se résout vers l'extrémité externe du canal en 2 ou 3 branches terminales qui se jettent dans la jugulaire interne.

Les classiques attribuent à ce plexus veineux péricarotidien des dimensions assez notables. Rudinger l'a particulièrement étudié et lui a consacré une monographie. Il prétend que sinus et carotide se partagent de moitié la cavité du canal carotidien ; et son travail est accompagné de figures dessinées dans cet esprit.

Ce lacis veineux est dans la réalité extrêmement réduit et peut être même inexistant. Testut n'a pu constater sa présence qu'après injection, sur des coupes de sujets congelés. Poirier reconnaît qu'il est surtout bien marqué au voisinage du sinus caverneux et souvent même n'existe que dans la portion horizontale du canal. Haïcke a repris son étude en 1901. Il s'élève naturellement contre les assertions de Rudinger et affirme que, au niveau de la caisse, le réseau veineux n'a que de petites dimensions, sa blessure à ce niveau ne pouvant donner lieu qu'à une hémorragie insignifiante.

Notre maître, le D^r Ramadier n'a jamais noté, même à l'inspection à la loupe, la présence de ce plexus vei-

neux ni au cours de ses différentes recherches de médecine opératoire (1) ni au cours de ses interventions sur le canal carotidien chez le vivant. Il conclut que le plexus est non pas inexistant mais tout au moins « inapparent sur le cadavre et anatomiquement négligeable ». D'ailleurs, jamais au cours de ses interventions, la dénudation de l'artère n'a été gênée par une hémorragie traduisant la présence d'un réseau veineux de quelque importance.

Ces faits sont confirmés par les examens histologiques du professeur agrégé Roger Leroux qui a pratiqué une série de coupes transversales d'un rocher décalcifié, sans déceler nulle part autour de la carotide quoi que ce soit qui rappelle l'aspect d'un sinus veineux (communication à la Société anatomique de Paris. Le 21 février 1933).

b) *Le sympathique péricarotidien.* — Il fait suite au nerf carotidien. Celui-ci, né du pôle du ganglion cervical supérieur monte le long du flanc postéro-interne de la carotide interne et un peu au-dessous de l'orifice inférieur du canal carotidien se divise en deux branches : interne et externe.

Dans la portion intrapétréuse, tantôt les deux branches se divisent en un très grand nombre de filets formant un véritable plexus ramifié autour du vaisseau, tantôt elles persistent en échangeant de nombreuses anastomoses.

1. Ramadier, Guillon et Becker Etude anatomique d'une voie d'abord sur les cellules de la pointe du Rocher (Annales d'anat. pathol. Juin 1932).

Enfin, parfois, seule la branche externe forme le plexus et la branche interne monte isolée le long de la carotide interne pour aller plus spécialement former le plexus caverneux.

Du plexus carotidien naissent un certain nombre de rameaux collatéraux :

Le filet carotico-tympanique, né au niveau du premier segment de la carotide intrapétreuse, se porte en arrière, ou en haut et en arrière, perfore la portion du canal carotidien en rapport avec la caisse. En général, il existe plusieurs filets carotico-tympaniques qui pénètrent dans la caisse par des orifices différents. Parfois le nerf est double seulement à ses origines (Hovelacque). Quoi qu'il en soit, il se dirige en arrière sous la muqueuse du promontoire et se termine en s'anastomosant avec le nerf de Jacobson.

Le filet carotidien du nerf vidien, racine orthosympathique du ganglion sphéno-palatin, naît du plexus sympathique péricarotidien près de l'extrémité antéro-interne de la portion horizontale et chemine sur la couche fibreuse du trou déchiré antérieur. Ce filet « peut se jeter tout de suite sur les deux nerfs grands pétreux réunis, et le nerf vidien immédiatement constitué traverse de haut en bas le trou déchiré antérieur. Dans d'autres cas, le filet sympathique traverse isolément le trou déchiré antérieur ; il ne s'unit que plus loin aux nerfs pétreux ; dans ces cas les racines encore isolées cheminent à

l'intérieur de l'épaisse couche fibreuse qui comble le trou déchiré, elles n'apparaissent pas hors du crâne pour atteindre le canal vidien » (Hovelacque).

Rapports

Après avoir franchi l'orifice inférieur du canal carotidien, la carotide interne parcourt un trajet intrapétreux qui peut être divisé, comme nous l'avons vu, en deux parties : la crosse et la partie horizontale. Par contre, au point de vue des rapports il faut reconnaître à la carotide intra-pétreuse *trois* portions ; une portion tympanique, une portion intertubo-limacéenne (elles constituent, à elles deux, la crosse) et une portion apexienne (partie horizontale du trajet). Nous étudierons donc les rapports de l'artère, d'abord au niveau de l'orifice inférieur du canal carotidien puis successivement au niveau de ces trois portions.

Nous décrirons à chaque portion 4 faces. Mais il convient de remarquer que, au niveau de la crosse, les différentes faces d'un même segment d'artère n'ont pas toutes la même importance. Les faces antéro-externe et postéro-externe qui appartiennent à la convexité de la crosse ont de ce fait une longueur bien supérieure à celle des deux autres faces qui appartiennent à la concavité. En particulier, la paroi antéro-interne, qui s'infléchit bursquement à un ou deux millimètres de l'orifice inférieur du canal carotidien, est extrêmement courte,

I. — AU NIVEAU DE L'ORIFICE INFÉRIEUR
DU CANAL CAROTIDIEN.

Cet orifice est situé sur le versant postérieur de la face exocranienne du rocher, et regarde en bas, dans son ensemble, en même temps qu'un peu en dedans et en arrière, mais son orientation exacte paraît assez variable et difficile à préciser, en raison de la saillie plus ou moins prononcée de l'extrémité interne de l'os tympanal.

Cet orifice est ovulaire, à petite extrémité antéro-interne. Son grand axe se dirige en dedans et un peu en avant. Cet axe se rapproche plus d'une direction frontale que de celle de l'axe pétreux. Sa longueur est de 7 à 8 millimètres.

En avant, cet orifice inférieur répond à une crête osseuse qui le sépare de la portion tympanale, sous-glasérienne, de la cavité glénoïde du temporal. La partie antérieure et antéro-interne de l'orifice carotidien est bordée par une lamelle uniforme rugueuse à concavité postérieure. En dedans elle se soude plus ou moins à la face inférieure du canal carotidien formant, suivant les sujets une fissure ou un canal sous-carotidien (Rouvière et Delmas). Cette lamelle osseuse semble continuer l'os tympanal et Poirier considérait que l'os tympanal prenait part à la constitution du canal carotidien.

En réalité, Piet, dès 1900, a montré que cette opinion ne semblait exacte que si on examinait des crânes

d'adultes, le développement et l'anatomie comparée n'étant pas du tout favorables à cette théorie. L'étude du développement du canal carotidien a d'ailleurs été reprise par Rouvière et Delmas en 1913, et il est évident que sa formation est indépendante du cercle tympanal.

En arrière et en dehors une crête sépare l'orifice carotidien de la fosse jugulaire ; au faite de cette crête s'ouvrent le ou les canalicules du nerf de Jacobson.

En arrière et en dedans se trouvent les organes qui passent dans le trou déchiré postérieur.

En dedans, enfin, l'orifice répond aux rugosités d'insertion du péristaphylin interne.

II. — AU NIVEAU DE LA PORTION TYMPANIQUE.

Dans cette première portion, la carotide interne répond essentiellement à la partie antérieure de la paroi interne de la caisse du tympan, depuis le plancher de cette caisse jusqu'à un plan passant par le bord inférieur de l'orifice tubaire, c'est-à-dire sur une hauteur de 3 ou 4 millimètres.

Là s'arrête le segment tympanique car au-dessus de ce plan la carotide s'enfonce dans la profondeur pour s'engager entre la trompe d'Eustache et le limaçon. Dès cet endroit, la paroi de son canal ne fait plus partie des parois de la caisse.

Nous décrirons à ce segment tympanique, comme

nous l'avons indiqué plus haut, 4 faces dont deux ne présentent que des rapports insignifiants.

Face antéro-externe. — Elle regarde en avant et en dehors comme l'ensemble de la paroi profonde de la caisse du tympan. Elle correspond à la partie de cette paroi de la caisse qui est située au-dessous et en arrière de l'orifice tubaire. Si l'on admet avec la plupart des classiques que l'orifice tubaire est sur la paroi antérieure de la caisse, il serait exact de dire qu'elle répond à l'angle d'union des parois antérieure et interne de la caisse, empiétant à la fois sur l'une et l'autre de ces deux parois.

Dans un peu moins de la moitié des cas, nous avons trouvé que la surface de projection de cette paroi du canal carotidien dessine une voussure, assez nettement appréciable, émoussant l'angle antéro-interne de la caisse. Cette voussure fait avec la région sous-promontoriale et la partie inférieure du promontoire un angle assez accusé ouvert en dehors. Cet angle très obtus, n'est pas toujours nettement visible, de sorte qu'il est difficile dans ces cas de préciser la limite où commence le canal carotidien.

La hauteur de cette paroi du segment tympanique est de 4 millimètres en moyenne, mais elle est assez variable, comme l'est le niveau du bord inférieur de l'orifice tubaire. Nous l'avons vue atteindre une fois 7 millimètres et quelquefois 3 millimètres.

Le plan horizontal tangent au bord inférieur de l'orifice tubaire, c'est-à-dire à la limite supérieure de

la face antéro-externe du segment tympanique, passe en général à 5 millimètres au-dessous du bord inférieur de la fenêtre ovale. (Pour Girard, cette distance serait de 6 à 7 millimètres et pourrait varier entre 4 et 10 millimètres). Ce même plan, passe presque constamment à 1 millimètre au-dessous du bord supérieur de la fenêtre ronde. Exceptionnellement il peut longer exactement ce bord supérieur.

Sur une horizontale, la distance qui sépare la fenêtre ronde de la paroi antéro-externe du canal carotidien est, sur la plupart des temporaux de 6 millimètres. Dans un cas elle était de 8 millimètres et dans un autre cas de 5 millimètres.

Bourguet a également mesuré la distance séparant la fenêtre ronde du canal carotidien.

Voici ce qu'il écrit dans sa thèse : « Le limaçon a comme diamètre transversal une longueur constante de 9 millimètres à partir de la fenêtre ronde. De cette ouverture à quelle distance trouvons-nous le canal carotidien ? » L'auteur a trouvé dans la plupart des cas 8 à 10 millimètres. En outre, il a pu noter des variations assez appréciables puisqu'il a pu voir le canal carotidien passer à 12 et même 13 millimètres de la fenêtre ronde.

Cette paroi antéro-externe du canal carotidien qui sépare l'artère de la muqueuse de la caisse, est une mince lamelle osseuse parfois papyracée et jamais très résistante. Mais il est à remarquer que cette lamelle osseuse, sur plus de la moitié des temporaux étudiés, est doublée par une couche de niches cellu-

laïres, formées par un enchevêtrement de fines trabécules osseuses, ou même par un véritable encroûtement cellulaire dont la rugosité contraste avec la surface lisse du promontoire. La paroi du canal carotidien, ainsi doublée de cellules, peut avoir parfois une épaisseur de 2 millimètres. Ces cellules peuvent être en continuité en bas avec celles du plancher de la caisse, en haut et en dedans avec celles de la trainée intertubo-carotidienne, en arrière avec les cellules sous-promontoriales ou sous-limacéennes.

On a signalé, mais très rarement, des déhiscences de cette paroi. Rendu en cite 6 cas dans sa thèse. Max en a également rapporté un cas (que l'on pourrait peut-être considérer comme une carie de la paroi puisque la malade présentait une otorrhée chronique).

Des orifices dont le nombre varie avec chaque temporal font communiquer la caisse avec le canal carotidien. Un seul est constant c'est l'orifice carotico-tympanique. Il est situé à 3 ou 4 millimètres au-dessus de l'orifice inférieur du canal carotidien. Il donne passage au filet carotico-tympanique du plexus sympathique péricarotidien et à une ou plusieurs artères carotico-tympaniques. Cette artère, d'un volume appréciable, naît de la face postéro-interne de la carotide intra-pétreuse, va se ramifier dans la muqueuse de la paroi inférieure de la caisse (1).

1. C'est, si l'on excepte les ramuscules qui se distribuent au périoste du canal et à la muqueuse de la caisse, la seule collatérale de la carotide intra-pétreuse. L'artère stapédienne qui existe chez certains mammifères et chez l'embryon humain ne persiste qu'exceptionnellement chez l'adulte.

Les autres orifices sont de minuscules pertuis, bien visibles par transparence, que traversent une série de fines artérioles et des veinules qui vont de la paroi de la caisse au plexus péricarotidien.

La face postéro-externe répond aux cellules de la traînée sous-limacéenne. Ces cellules sont situées dans un espace « sous-labyrinthique préfacial » (Girard), qui, à la coupe, est triangulaire à sommet inférieur. Il est limité en avant par le canal carotidien, en arrière par le dôme de la jugulaire, en haut par la face inférieure du cône limacéen. Ces cellules sous-limacéennes, lorsque le dôme jugulaire est peu saillant, se continuent avec des cellules « sous-labyrinthiques, rétro-faciales » (Girard).

La face postéro-interne est également en rapport avec les cellules sous-limacéennes. Elle est un peu moins haute que la précédente.

La face antéro-interne très courte, se réfléchit brusquement sur le bord antéro-interne de l'orifice carotidien.

III. — AU NIVEAU DE LA PORTION INTERTUBO-LIMACÉENNE.

Cette deuxième portion de la crosse est comprise entre le plan horizontal rasant le bord inférieur de l'orifice tubaire et un plan vertical dirigé d'arrière en avant et légèrement de dedans en dehors, et qui

passé à la fois par le bord interne du trou carotidien, par l'extrémité antéro-interne de la trompe osseuse et par le bord antéro-interne de la base du cône limacéen. La longueur axiale de ce segment est en moyenne de 8 millimètres, mais elle peut varier entre 6 et 10 millimètres. Nous n'étudierons à cette portion intertubo-limacéenne que 2 parois : antéro-externe et postéro-externe. Pour la raison indiquée plus haut elles sont les seules pratiquement existantes.

Paroi antéro-externe ou tubaire. — Elle est représentée essentiellement par la cloison intertubo-carotidienne qui sépare l'artère de la trompe osseuse et du canal du muscle du marteau, conduits accolés et superposés en canons de fusil.

La trompe osseuse forme un canal qui pour les classiques a une longueur de 13 à 15 millimètres. Nos mesures indiquent en moyenne 10 à 12 millimètres.

Le conduit tubaire se dirige, en dedans et en avant avec une légère obliquité en bas qui l'incline de 35 à 40 degrés sur l'horizontale. Il croise en « X » très allongé la carotide qui est oblique en haut, en dedans et en avant. La trompe osseuse est aplatie d'avant en arrière. Sa section est ovalaire. Au niveau de son orifice tympanique elle a une hauteur de 5 millimètres et une largeur de 2 ou 3 millimètres.

Ces dimensions diminuent progressivement jusqu'à l'isthme tubaire où la hauteur n'est plus que de 2 millimètres et la largeur de 1 millimètre.

Le canal du muscle du marteau est un conduit cir-

culaire de 1 millimètre de diamètre, exactement sus-jacent à la trompe osseuse. Il a la même obliquité que celle-ci. Il est séparé de la trompe osseuse par une paroi ostéo-fibreuse très mince souvent déhiscente. Son toit est formé par la corticale de la face endocranienne antérieure du rocher. A cet endroit cette corticale est assez épaisse et résistante.

Le muscle du marteau prend des insertions sur les parois de son canal et tout spécialement au niveau du toit.

Si l'on détruit la fragile paroi qui sépare le canal carotidien de la trompe osseuse on obtient un canal unique le « canal musculo-tubaire » qui près de l'orifice tympanique a 6 millimètres de hauteur et 2 ou 3 millimètres de largeur. Au cours de l'exploration de l'apex par la voie du canal carotidien, lorsqu'on a trépané la paroi antéro-externe de la crosse carotidienne on agrandit donc d'autant la largeur du canal carotidien.

La destruction du plancher du canal musculaire se fait sans danger pour le genou du facial qui est situé un peu en arrière, c'est-à-dire à 1 ou 2 millimètres du plan mené parallèlement à l'axe pétreux et tangentielllement au bord postérieur de l'orifice tubomusculaire. Ce genou du facial est situé au-dessus de la partie moyenne de la portion tympanique du canal du muscle du marteau.

Cette paroi antéro-externe du canal carotidien ou cloison intertubo-carotidienne part du bord antéro-interne du limaçon et se dirige en avant et en dedans.

FIG. 2. — *Coupe du rocher droit, parallèle à la face antéro-supérieure de la pyramide pétreuse et passant par la partie supérieure de la trompe osseuse, la partie moyenne du limaçon, le canal semi-circulaire externe, et le conduit auditif interne :*

t, r. : trompe osseuse et canal du muscle et du marteau réunis (pour simplifier la figure) en un seul conduit dont le toit n'est pas intéressé par la coupe dans sa partie antéro-interne *a. d.* : aditus ad antrum. VII : canal du facial intéressé par la coupe au moment où il va décrire son deuxième coude *c.* *e.* : canal semi-circulaire externe. — *c. p.* : canal semi-circulaire postérieur. — *s.* : coupe de la fossette unguéale où se loge le sac endolymphatique. — *c. a. i.* : conduit auditif interne. — *m.* : modiolus ou columelle. — *l* : spires limacéennes. — *a. p.* : masse cellulo-diploétique de l'apex. — *cel.* : mince trainée cellulaire péritubo-carotidienne.

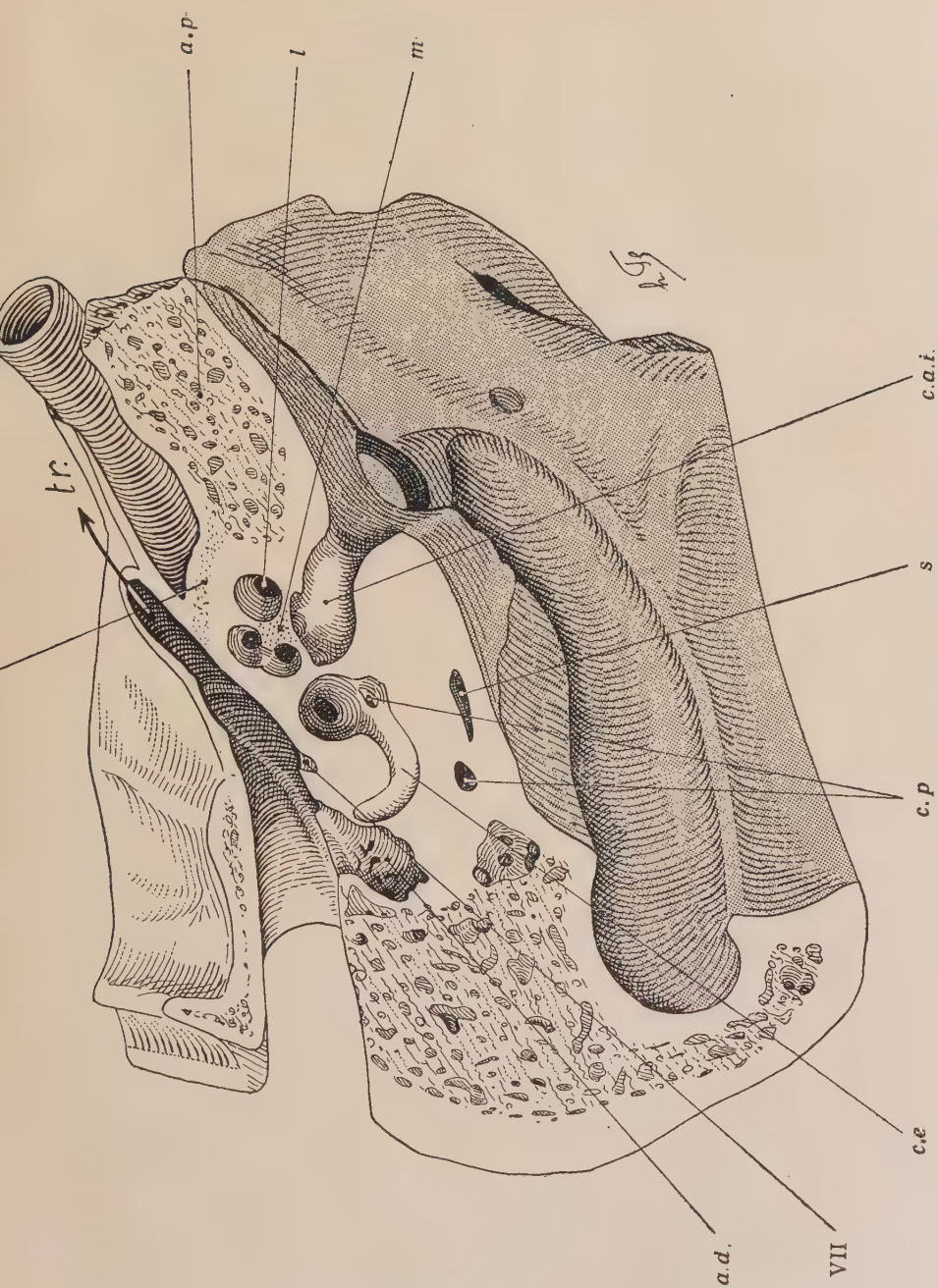


FIG. 2.

Quand le regard plonge dans l'orifice tympanique on se rend compte que cette paroi, refoulée par le passage de l'artère, bombe plus ou moins en avant dans la trompe. Dans la moitié des cas, la voussure déterminée forme un certain angle avec le plan promontorial; dans l'autre moitié des cas, le changement de plan est à peine apparent. Mesurée sur une horizontale passant par la partie moyenne de la fenêtre ovale, la distance qui sépare cette fenêtre du canal carotidien est en général de 7 millimètres, les chiffres extrêmes étant 9 et 5 millimètres. Cependant, d'après certains auteurs, la carotide pourrait déborder franchement sur la face promontoriale du limaçon. Grüber a eu l'occasion de faire cette constatation, Rozier également, Bellocq a même vu le canal carotidien atteindre la partie non enroulée du limaçon. Hansen (cité par Le Mée) a publié un cas où le vaisseau recouvrait la fenêtre ovale. Il s'agit là de dispositions exceptionnelles que nous n'avons pas rencontrées.

En raison de l'obliquité inverse des deux canaux carotidien et musculo-tubaire, ce dernier ne répond d'abord (au niveau de son entrée) qu'à la partie supérieure de la paroi antéro-externe du vaisseau, puis à la totalité de cette paroi et enfin seulement à la partie inférieure de celle-ci.

Au moment où la partie supérieure de la paroi vasculaire abandonne son rapport tubo-musculaire, elle commence à prendre contact avec la corticale antéro-supérieure du rocher, contact qui va s'élargir rapidement pour constituer l'ensemble de la paroi

antéro-supérieure de la portion horizontale du canal carotidien.

La paroi intertubo-carotidienne est le plus souvent mince, papyracée. On a très rarement signalé des déchiscences à ce niveau. Rozier, parmi les temporaux qu'il a étudiés pour sa thèse, a trouvé une perte de substance de 3 millimètres $1/2$ de diamètre faisant communiquer canal carotidien et trompe osseuse.

Cette paroi antéro-externe de la crosse peut exceptionnellement contenir des cellules intertubo-carotidiennes. Nous avons pu les observer en particulier entre le canal carotidien et le canal du muscle du marteau, sous forme d'une traînée aplatie. Elles peuvent être rattachées à la traînée cellulaire antélimacéenne qui, selon Girard et Mouret, est peu fréquente. Cette fusée cellulaire, lorsqu'elle existe, part du fond de la caisse et prolonge l'encroûtement cellulaire que nous avons signalé sur la paroi antéro-externe de la portion tympanique du canal carotidien.

Paroi postéro-externe ou limacéenne. — Elle entre en rapport avec le flanc antéro-inféro-interne du limaçon. Pour bien situer cette face, nous croyons nécessaire de donner une description topographique du limaçon, tel qu'il nous est apparu sur nos pièces.

La coque limacéenne rappelle assez bien la forme d'un cône dont la base large de 8 millimètres environ répond au fond du conduit auditif interne, dont l'axe est perpendiculaire à l'axe du rocher et dont la hauteur est de 6 millimètres environ.

On peut, pour la facilité de la description, la présenter comme une pyramide à 4 faces (antéro-inféro-externe, antéro-inféro-interne, antéro-supéro-interne, antéro-supéro-externe) et 4 bords (inférieur, interne, supérieur et externe).

a) La face antéro-inféro-externe ou *face tympanique* n'est autre que le promontoire, elle regarde en avant, en dehors et un peu en bas.

b) La face antéro-inféro-interne ou *face carotidienne* regarde en avant, un peu en dedans et un peu en bas. Nous reviendrons plus loin sur les rapports de la carotide avec cette face.

c) La face antéro-supéro-interne ou *face apexienne* répond à l'extrémité postéro-externe du massif apexien. La limite de la coque limacéenne est nette, à ce niveau, lorsque le massif apexien est diploétique ou pneumatisé. Quand celui-ci est compact, la limite se voit encore sous la forme d'une ligne courbe dont la coloration tranche avec celle des 2 formations voisines.

d) La face antéro-supéro-externe ou *face faciale* a des rapports plus complexes que ceux des faces précédentes. La corticale de la face endocranienne antérieure du rocher prend contact avec la coque limacéenne au niveau de son bord supérieur situé à l'union des faces supéro-interne et supéro-externe. Cette face supéro-externe, en se portant en dehors s'éloigne de la corticale pétreuse et en est séparée par un bloc osseux en forme de coin dont le sommet répond au bord supérieur du limaçon, la base à

la partie de la paroi profonde de la caisse située au-dessus du promontoire, la face supérieure à la corticale pétreuse et dont la face inférieure se confond avec la face antéro-supéro-externe du limaçon.

Trois coupes parallèles à l'axe pétreux (perpendiculaires à l'axe limacéen) et passant la première (fig. 3) par la base du limaçon, la seconde (fig. 4) par sa partie moyenne, et la troisième (fig. 5) par son sommet, permettent bien de se rendre compte de la disposition de ces organes.

Les deux premières coupes intéressent à la fois le segment terminal de la première portion du facial (segment compris entre le fond du conduit auditif interne et le premier coude du nerf) et les branches ampullaires des canaux semi-circulaires supérieur et externe.

Du fond du conduit auditif interne jusqu'à son premier coude, le facial se dirige en avant et légèrement en dehors, il perd en effet, en grande partie l'obliquité en dehors qu'il avait dans le conduit auditif interne. En outre, il décrit une légère courbe à concavité interne. Ce segment du facial, long de 4 millimètres, est couché sur le flanc antéro-supéro-externe du limaçon. Il est très rapproché de la cavité limacéenne dans sa partie postérieure où il n'est séparé de celle-ci que par une épaisseur d'os d'un demi-millimètre à peine. Il s'écarte ensuite légèrement de cette cavité en se portant en avant, de sorte que sa direction, conformément à l'opinion des classiques, est à peu près parallèles à l'axe du limaçon.

FIG. 3. — *Coupe parallèle à l'axe pétreux, perpendiculaire à l'axe du limaçon, passant par la base de ce dernier, par la crête du rocher. Vue d'arrière en avant. (Dessin à la plume du Dr Ramadier).*

1. Crible spiral de la fossette antéro-inférieure ou limacéenne du fond du conduit auditif interne.
2. Fossette antéro-supérieure ou fossette du facial avec orifice d'entrée du canal du facial.
3. Coupe de la boucle du canal semi-circulaire supérieur.
4. Ampoules du canal semi-circulaire supérieur et du canal semi-circulaire externe.
5. Fenêtre ovale.
6. Branche antérieure ou ampullaire du canal semi-circulaire externe.
7. Deuxième coude du facial et facial descendant.
8. Fenêtre ronde intéressée par la coupe.
9. Caisse du tympan.
10. Moitié inférieure ou portion initiale du premier tour de spire du limaçon.
11. Canal carotidien.
 - a) Face antéro-inféro-externe, ou tympanique, ou promontoriale du limaçon.
 - b) Face antéro-inféro-interne, ou carotidienne du limaçon.
 - c) Face antéro-supéro-interne, ou apexienne du limaçon.
 - d) Face antéro-supéro-externe du limaçon.

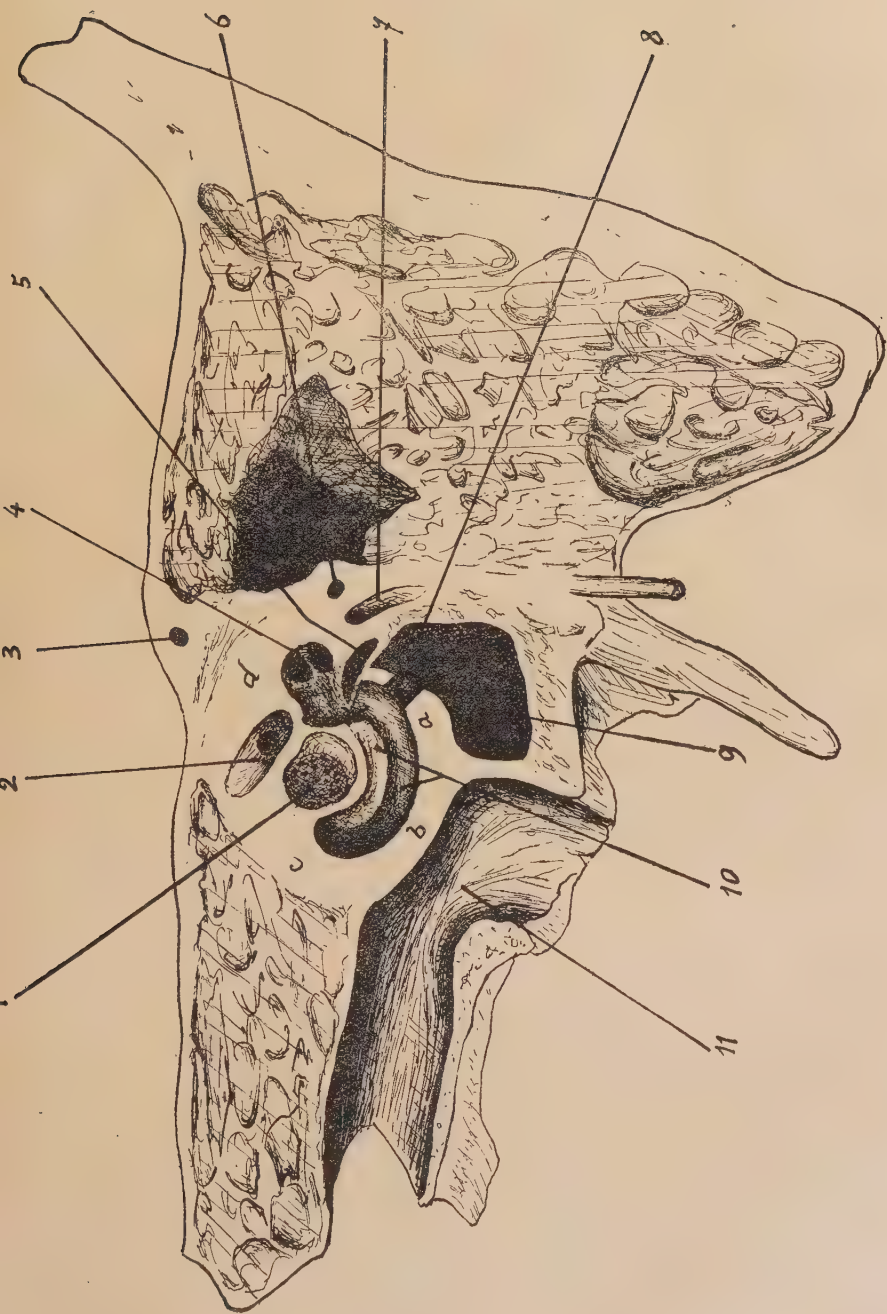


FIG. 3.

FIG. 4. — *Coupe parallèle à l'axe pétreux, perpendiculaire à l'axe du limaçon et passant par la partie moyenne de ce dernier. Vue d'arrière en avant. (Dessin à la plume du D^r Ramadier).*

1. Deuxième et troisième tour de spire du limaçon.
2. Première portion du facial (segment compris entre le conduit auditif interne et le genou).
3. Débouché ampullaire des canaux semi-circulaires supérieur et externe.
4. Branche antérieure du canal semi-circulaire supérieur.
5. Branche antérieure du canal semi-circulaire externe.
6. Deuxième portion (ou portion tympanique) du facial.
7. Caisse du tympan.
8. Canal carotidien.
- a) Face antéro-inféro-externe, ou tympanique du limaçon.
- b) Face antéro-inféro-interne, ou carotidienne du limaçon.
- c) Face antéro-supéro-interne, ou apexienne du limaçon.
- d) Face antéro-supéro-externe du limaçon.

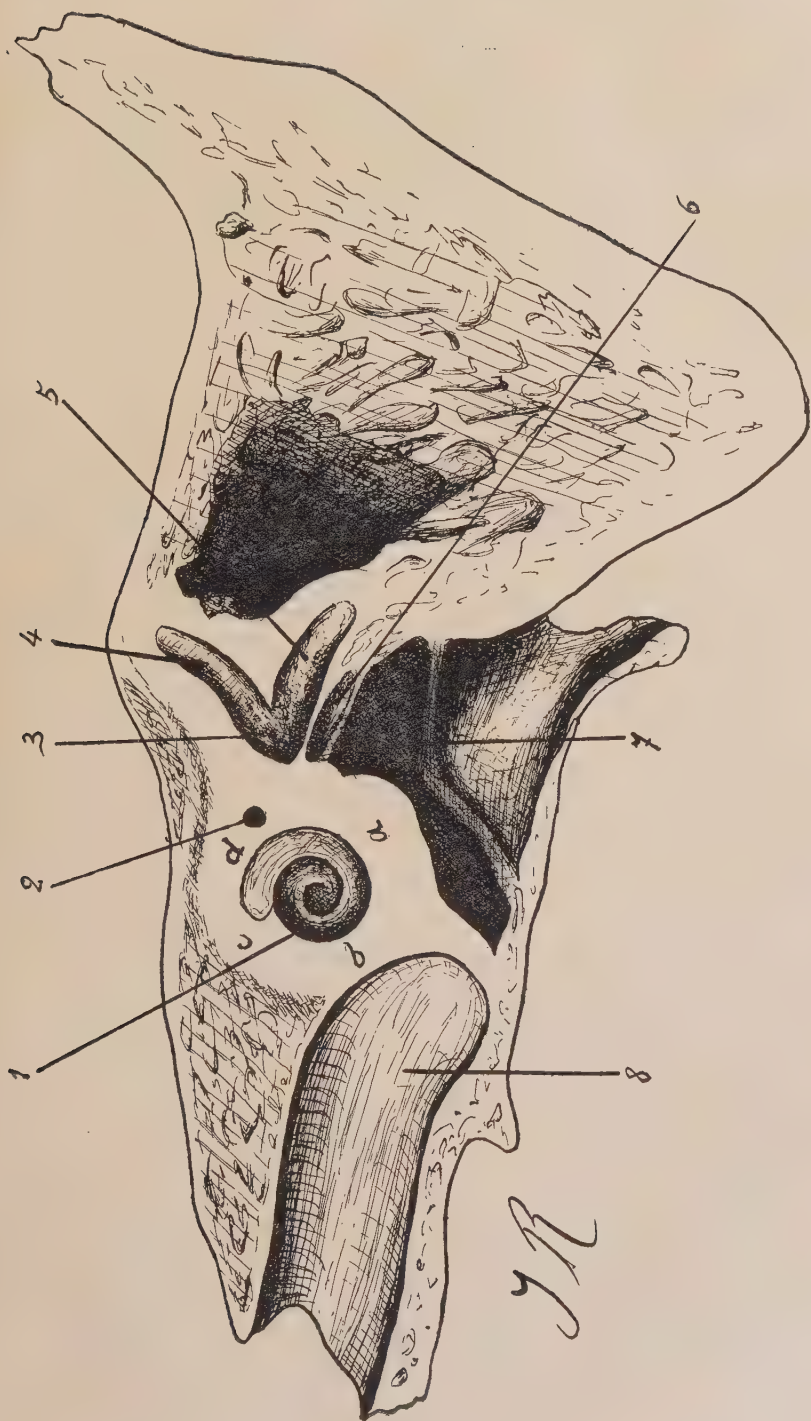


FIG. 4.

Sur ces deux premières coupes, on voit, en dehors de la première portion du facial, la branche antérieure ou ampullaire du canal semi-circulaire supérieur et la terminaison de la branche ampullaire du canal semi-circulaire externe. On sait que les ampoules de ces deux canaux s'embouchent côte à côte dans le vestibule.

La coupe antérieure, passant par le sommet même du limaçon, nous montre le premier coude du facial ou genou coiffé du ganglion géniculé (les canaux semi-circulaires n'apparaissent plus sur cette coupe).

Le premier coude du facial est constitué par un angle de 50 à 60 degrés ouvert en arrière et en bas. Le changement de direction du facial se fait, en effet, à la fois dans un plan horizontal et dans un plan vertical : le nerf oblique en avant et légèrement en dehors dans sa première portion, devient oblique en arrière, en dehors et en bas dans sa deuxième portion.

Le ganglion géniculé à la forme d'une pyramide triangulaire. Sa base regardant en arrière et en dehors, coiffe le coude du facial, son sommet, dirigé en avant et dedans répond à l'hiatus de Fallope et semble donner naissance aux deux nerfs pétreux superficiels, son angle interne reçoit l'intermédiaire de Wrisberg.

Coude du facial et ganglion géniculé sont couchés sur le flanc antéro-supéro-externe du sommet du limaçon, l'épaisseur d'os qui les sépare de la cavité limacéenne est nettement supérieure à celle qui sé-

pare la première portion du facial de la même cavité. Elle est d'environ deux millimètres. Un plan vertical passant par le sommet du ganglion géniculé affleure sans l'abraser le sommet de la coque limacéenne (fig. 5).

Signalons en outre que sur les coupes moyenne et antérieure on aperçoit parfois une mince traînée cellulaire comprise entre la loge du ganglion géniculé et la corticale pétreuse (traînée antélabyrinthique supérieure de Girard).

Enfin, il nous reste à étudier les bords de la pyramide limacéenne : Le bord supérieur prend contact avec la corticale antéro-supérieure du rocher. Le bord externe répond à la limite supérieure du promontoire, il est longé par la deuxième portion du facial. Le bord inférieur, ou bord antéro-inférieur du promontoire donne insertion à la cloison intertubo-carotidienne. Le bord interne sépare la face apexienne de la face carotidienne du limaçon.

Il était indispensable de donner ces précisions sur l'anatomie du limaçon ; nous pouvons maintenant revenir à l'étude de la carotide interne.

La paroi limacéenne du canal carotidien se confond avec la face antéro-inféro-interne du limaçon. Celle-ci regarde en bas, en avant et en dedans et se creuse en une légère concavité, comme pour embrasser le vaisseau.

Le contact entre la carotide et la capsule du lima-

FIG. 5. — *Coupe parallèle à l'axe pétreux, perpendiculaire à l'axe du limaçon et passant immédiatement en avant du sommet de ce dernier. Vue d'avant en arrière.*

VII¹ : Segment terminal de la première portion du facial.

VII² : Segment initial de la deuxième portion du facial.

g : Loge du ganglion géniculé.

x : Orifice creusé artificiellement dans le sommet du limaçon.

Ci : Canal carotidien.

mm : Canal du muscle du marteau.

pr : Promontoire.

fr : Fenêtre ronde.

etr : Etrier.

cse : Relief du canal semi-circulaire externe.

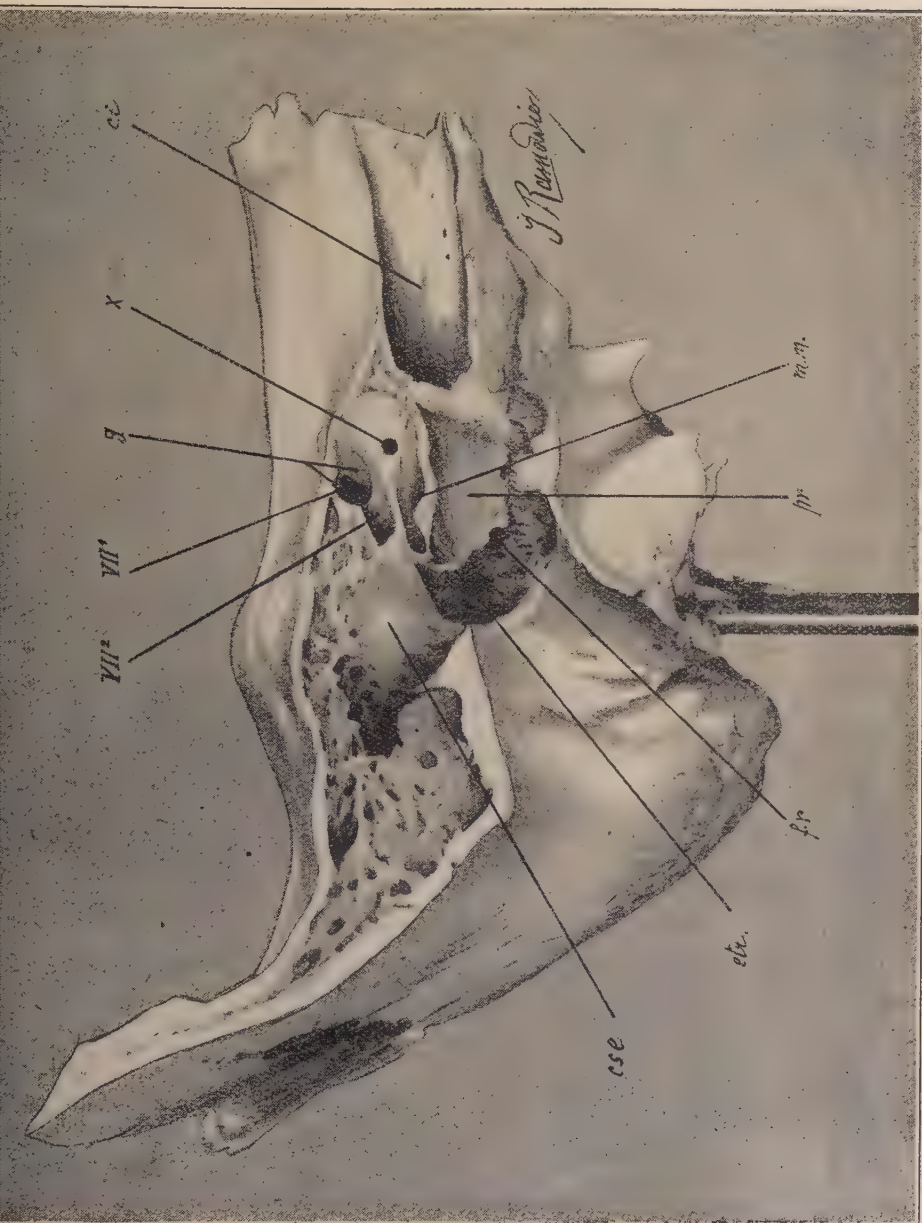


FIG. 5.

çon a lieu sur toute l'étendue de la face antéro-inféro-interne de celui-ci, c'est-à-dire sur une étendue de 6 à 8 millimètres, mesurée sur une ligne horizontale ; au delà le canal carotidien quitte le limaçon et répond au massif apexien, c'est la portion horizontale qui commence.

La capsule limacéenne qui renferme les 3 spires enroulées autour de la columelle a une épaisseur variant entre 1 mm. 5 et 2 millimètres suivant qu'on l'envisage au niveau de la convexité libre d'une spire ou entre deux spires. Il est donc possible au cours de la découverte du vaisseau d'abraser légèrement, sans ouvrir les cavités limacéennes, le bord antérieur du promontoire, c'est-à-dire le bord qui sépare les faces carotidienne et promontoriale du limaçon.

III. — AU NIVEAU DE LA PORTION APEXIENNE

Cette portion est limitée en dehors par le plan vertical, presque perpendiculaire à l'axe du rocher et passant, comme nous l'avons déjà dit, par le bord interne du trou carotidien et l'extrémité interne de la trompe osseuse.

En dedans cette portion se termine au point où le vaisseau émerge de l'apex pétreux.

Sa longueur est d'environ 13 à 15 millimètres. Nous l'avons vu atteindre 18 millimètres.

Nous lui distinguerons 4 parois antéro-supérieure,

postéro-supérieure, antéro-inférieure et postéro-inférieure, qui font suite respectivement aux parois antéro-externe, postéro-externe, antéro-interne et postéro-interne de la crosse carotidienne.

Paroi antéro-supérieure. — Cette paroi regarde en haut, en avant et en dehors. Elle est formée : en dehors par une lamelle osseuse plus ou moins étendue suivant les sujets ; en dedans et en avant, par une lame fibreuse.

La lamelle osseuse répond à la face endocranienne antérieure du rocher. Elle est en général extrêmement mince, transparente et disparaît à une distance variable de l'extrémité apexienne pour faire place à une lame fibreuse.

Celle-ci se continue par l'épaisse couche fibreuse comblant le trou déchiré antérieur et s'insinue dans tous les interstices pétro-sphénoïdaux. L'orifice du trou déchiré antérieur est en effet fermé par un tissu fibreux très résistant. Les fibres qui le composent s'insèrent surtout dans le voisinage du trou petit rond, et se portent, en dedans et en arrière, en éventail autour de la carotide interne à laquelle elles forment un véritable collier fibreux (Princeteau).

Sur une vue endocranienne cette membrane présente un orifice qui laisse passer l'artère au moment où, ayant décrit son coude, elle va s'engager dans le sinus caverneux.

La dure-mère recouvre cette paroi antéro-supérieure du canal carotidien. Elle est en général peu

adhérente au plan osseux, mais chez certains sujets, en particulier les vieillards, elle devient plus adhérente et plus friable ; elle est parfois fixée à l'os par des tractus fibreux qui s'insèrent dans de petites dépressions ou de petites encoches osseuses. En raison de ces variations l'opérateur qui tente de décoller la membrane n'est jamais assuré de ne pas la blesser.

Du dehors en dedans la paroi du canal carotidien entre en rapport avec les nerfs pétreux qui glissent sous la dure-mère, puis avec le ganglion de Gasser et la racine motrice du trijumeau contenus dans un dédoublement de cette membrane.

Le grand pétreux superficiel né du ganglion géniculé sort de l'hiatus de Fallope et chemine sur le versant antérieur endocranien du rocher, sous la dure-mère. Il creuse sur la face antéro-supérieure du canal carotidien un fin sillon oblique en avant, en dedans et en bas.

Parallèlement, immédiatement en avant de lui, se trouve le grand pétreux profond. Les deux nerfs peuvent s'unir ou se diriger côte à côte vers le trijumeau. Ils vont passer au-dessous de lui ; ils répondent parfois au bord convexe du ganglion de Gasser, mais plus souvent, à l'origine du nerf maxillaire inférieur dont ils sont séparés par la dure-mère. Une artériole née de la méningée moyenne accompagne ces nerfs.

Le petit pétreux superficiel émerge par un hiatus accessoire, se loge dans une fine gouttière parallèle

et antérieure à celle du grand pétreux. Il glisse sous la dure-mère, accompagné du petit pétreux profond. Après être passé sous la gaine fibreuse du maxillaire inférieur ces deux nerfs, fusionnés ou simplement accolés, s'échappent du crâne, soit au travers de la suture sphéno-temporale (Hovelacque) soit par le trou de Vesale. Ce petit orifice situé en dedans du trou ovale représente l'ouverture supérieure du canal innommé d'Arnold.

La partie interne de la paroi antéro-supérieure du canal carotidien répond au ganglion de Gasser. Celui-ci repose sur un lit ostéo-fibreux constitué par la partie correspondante de la face supérieure de la lamelle osseuse décrite plus haut et complétée, dans une mesure variable, par la lingula et l'expansion fibreuse de la membrane de fermeture du trou déchiré antérieur. Chez certains sujets le ganglion de Gasser peut être séparé de la carotide uniquement par cette expansion fibreuse recouverte par la dure-mère (1).

Le ganglion de Gasser et la racine motrice du trijumeau, logés dans un dédoublement de la dure-mère, le cavum de Meckel, sont en rapport direct avec la carotide interne. Le feuillet qui forme la paroi inférieure du cavum est relativement mince et adhère fort peu au plan sous-jacent. Entre eux cheminent quelques petites artéριοles nées des artères

1. C'est dans un cas analogue, où il y avait une paroi du canal carotidien complètement déhiscente que Broeckart a pu blesser la C. I. au cours d'une gasserectomie (Congrès de Chirurgie, 1908).

méningées moyenne et petite et des veinules qui vont se terminer dans le sinus caverneux.

Le ganglion de Gasser est lui-même peu adhérent au plancher du cavum. Sa face inférieure en est séparée par une mince couche de tissu cellulo-graisseux très lâche. Cependant de l'angle externe du ganglion partent quelques filets nerveux qui pénètrent la dure-mère sous-jacente et s'engagent, pour la plupart, dans le canal carotidien ; ils se mêlent aux fibres sympathiques du plexus carotidien (Princeteau).

La racine motrice du trijumeau, large de 2 à 3 millimètres, passe obliquement au-dessous de la racine sensitive. Elle chemine sous la corne externe du ganglion et peut apparaître au niveau de sa convexité pour aller se fusionner avec la portion initiale du nerf maxillaire inférieur. Le plus souvent, d'après Juvara, la branche motrice pénètre dans l'épaisseur du feuillet inférieur de la loge de Meckel pour aller rejoindre le nerf maxillaire inférieur.

Paroi postéro-supérieure. — Cette paroi creuse en gouttière la face antérieure du massif de la pointe du rocher. Rappelons que l'on désigne sous ce nom, suivant la définition de Baldenweck, la partie de cet os située au côté interne d'un plan perpendiculaire à l'axe de la pyramide pétreuse et passant immédiatement en dedans du conduit auditif interne. Ce plan se confond à peu près avec celui qui, passant par l'extrémité antéro-interne de la trompe osseuse et le

bord antéro-interne de la base du cône limacéen, sépare la crosse de la portion horizontale de la carotide intra-pétreuse.

Sur une coupe horizontale (fig. 1) on se rend compte que, si le flanc limacéen regarde en avant, légèrement en dedans et légèrement en bas, la paroi antérieure de la masse apexienne regarde franchement en avant et en dehors et que ces deux portions de la paroi postérieure du canal carotidien forment un angle obtus ouvert en avant et en dehors.

Ces constatations nous permettent de noter, dès maintenant, au point de vue chirurgical, que une ligne horizontale tangente à la face antéro-inféro-interne du limaçon passe par son extrémité externe juste en avant de l'os tympanal et par son extrémité interne pénètre dans le massif apexien (fig. 1 : ligne XX').

La technique chirurgicale du D^r Ramadier ayant pour but d'effondrer, à l'aide d'un instrument orienté suivant cette ligne, la paroi postéro-supérieure du canal carotidien et de pénétrer ainsi dans le massif apexien, nous envisagerons maintenant les trois facteurs dont dépend la pénétration de l'instrument. Ces trois facteurs sont : la structure de la pointe du rocher, son épaisseur et la résistance de sa corticale antérieure, c'est-à-dire de la paroi postéro-supérieure du canal carotidien.

En ce qui concerne la structure de l'apex, nous rappellerons quelques notions élémentaires qui, de-

puis la thèse de Baldenweck sont devenues classiques.

Cette structure est variable, cependant on peut dire que le massif apexien est la portion la moins dense de la pyramide pétreuse.

On peut décrire trois types : diploétique, compact et celluloux. Ce dernier est selon Baldenweck « sans contredit le moins fréquent de tous ». Belinoff et Malan estiment que la pointe du rocher est du type pneumatique dans 35 % des cas, du type diploétique dans 22,5 % des cas et du type scléro-diploétique dans 42 % des cas.

Le type diploétique est constitué par un tissu spongieux à aréoles fines, tranchant nettement avec la mince corticale de tissu compact qui entoure la pyramide pétreuse et forme la paroi du canal carotidien. Parfois ce tissu diploétique est pénétré par des travées plus homogènes émanées de la capsule labyrinthique.

Le type compact est en général mixte (scléro-diploétique) il est formé par un tissu dense qui continue celui de la capsule labyrinthique et avance plus ou moins vers l'extrémité apexienne. En s'éloignant de la capsule, le tissu devient de moins en moins homogène et finalement il est remplacé par du tissu spongieux.

Le type celluloux est relativement peu fréquent mais il nous arrêtera un peu plus longtemps car la pneumatisation représente la condition anatomique presque indispensable de l'ostéite profonde du rocher (l'existence de l'ostéite des rochers à structure

diploétique ne peut être niée d'une façon absolue, mais semble très rare).

Le type pneumatique est constitué par des cellules « qui diffèrent des cavités spongieuses moins par leur dimensions que par la raréfaction des formations trabéculaires, et surtout par ce fait que leur surface est tapissée d'une muqueuse en relation plus ou moins directe avec celle de la caisse » (Baldenweck).

Chez certains sujets le processus de pneumatisation peut être poussé à l'extrême. Plusieurs auteurs ont rapporté des cas où la pointe formée par une ou deux vastes cellules, était comme soufflée.

Il est important de noter qu'il existe une certaine relation entre la structure de l'apex et la résistance de la paroi du canal carotidien. La corticale de ce dernier est le plus souvent papyracée quand l'apex est fortement pneumatisé.

Rappelons enfin que les cellules de l'apex peuvent communiquer avec la caisse par une série de traînées cellulaires qui représentent autant de voies de propagation de l'infection (1) :

Voici d'après Girard les « voies d'arrivée » de ces traînées cellulaires dans le massif apexien. Elles arrivent par chacun des trois angles de la pyramide triangulaire que forme l'apex.

1. Voir sur la question de la structure de l'apex et des traînées cellulaires, l'étude du Dr J. Ramadier sur l'ostéite profonde. On y trouvera une schématisation et une mise au point claire et précise des différents travaux de Mouret, Girard, Lafitte-Dupont, etc. . (*Annales des maladies de l'oreille*, 1931).

Les cellules sous-labyrinthiques débouchent au niveau de l'angle postéro-inférieur, entre le limaçon et le canal carotidien en avant, le conduit auditif interne et l'aqueduc du limaçon en haut, le golfe jugulaire ou la face inférieure du rocher en bas.

La traînée cellulaire antélimacéenne débouche au niveau de l'angle antéro-inférieur entre le limaçon en arrière, le canal carotidien en bas et la corticale du versant antérieur du rocher en avant.

Les traînées cellulaires périlabyrinthiques supérieures débouchent au niveau de l'angle supérieur, au-dessus du conduit auditif interne et du limaçon.

L'épaisseur du massif apexien est variable. La paroi postéro-supérieure du canal carotidien est séparée de la corticale postérieure de l'apex par une distance moyenne qui est en haut et en arrière (crête du rocher) 8 millimètres, en bas et en arrière 8 millimètres, directement en arrière (bord supérieur du rocher) 6 millimètres. Cependant sur certains rochers ces distances sont moindres ; nous avons vu un rocher où cette paroi du canal carotidien était à moins de 4 millimètres de la corticale pétreuse.

Il existe, en effet, des rochers étroits où les deux versants endocraniens, en se réunissant au niveau du bord supérieur, forment un angle aigu et inversement des rochers larges où cet angle est obtus. Ajoutons que le plus souvent les rochers étroits ont une structure plus dense que les rochers larges.

Pour nous résumer nous dirons que l'opérateur au moment de faire pénétrer son instrument dans

le massif apexien devra tenir compte de ces trois notions :

- 1° la pneumatisation est la condition habituelle de l'ostéite profonde ;
- 2° la paroi de la portion apexienne du canal carotidien des rochers à type cellulo-pneumatique est en général peu résistante ;
- 3° ces rochers pneumatiques sont en général des rochers larges.

Paroi antéro-supérieure. — Elle est en rapport avec la face exocranienne antérieure du rocher. Cette paroi forme la moitié antéro-interne de la gouttière pétrosphénoïdale qui est comblée par du tissu fibreux unissant la trompe à la base du crâne.

La portion initiale du muscle du marteau y glisse également. Cette paroi du canal carotidien a une épaisseur de 1 à 2 millimètres. Elle est souvent compacte, mais peut être formée d'un tissu celluleux.

Paroi postéro-inférieure. — Elle répond à la face exocranienne postérieure du rocher. Elle est plus épaisse que la précédente :

Elle peut contenir des cellules prolongeant celles qui s'étendent sous le conduit auditif interne et continuent la traînée sous-labyrinthique.

Elle est en rapport avec la portion toute supérieure de la paroi latérale du pharynx. Cette paroi postéro-inférieure du canal représente le segment de pyramide pétreuse sur lequel s'insèrent, le long de la gouttière tubaire, le chef pétreux du péristaphylin interne et les aponévroses intra et péripharyngienne.

HISTOLOGIE

Nous nous inspirerons pour écrire ce chapitre d'une récente communication que nous avons eu l'honneur de signer avec M. le Professeur agrégé Roger Leroux et M. le Docteur Ramadier (*Société anatomique de Paris*, février 1933).

Les travaux sur la structure des artères sont fort nombreux, cependant rares sont les auteurs qui étudièrent la structure histologique de la carotide intra-pétreuse. Poyet, Nasetti, Wiening pratiquèrent des examens histologiques de carotides intra-pétreuses ulcérées, mais il est évident que le processus pathologique modifiait et même bouleversait la structure normale. Argaud dans sa thèse étudiait la carotide interne, à son origine, dans le canal osseux, et à sa terminaison, mais il ne notait aucune différence essentielle entre ces trois portions. En 1927, un auteur américain, John Richards, signalait à propos de la carotide intra-pétreuse plusieurs particularités physiologiques sur lesquelles nous reviendrons et ajoutait que les parois de l'artère prennent dans le segment pétreux les caractères des parois d'un sinus veineux. Nous allons voir que la structure de l'artère change, en effet, d'aspect dans le segment envisagé, mais que cette structure n'a cependant aucun rapport avec celle d'un sinus veineux.

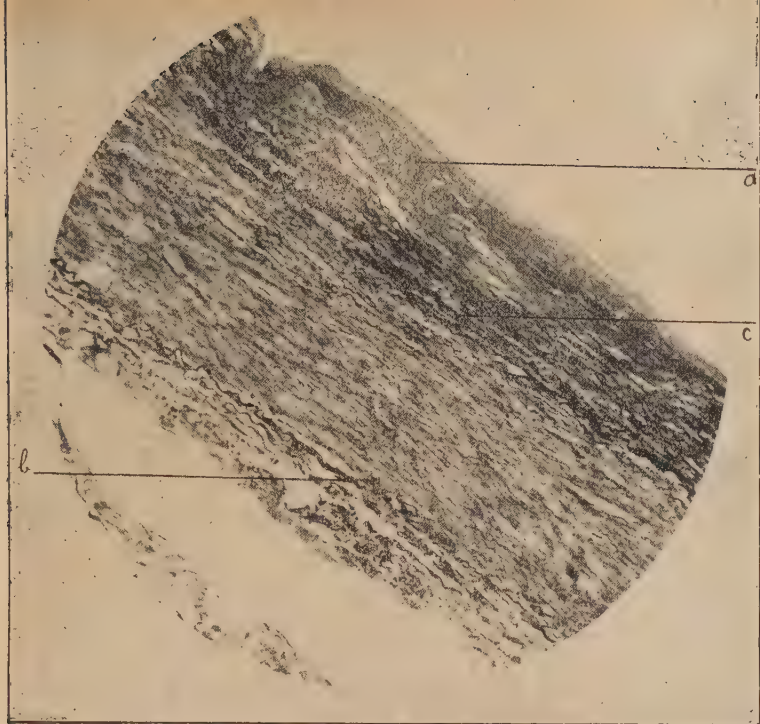


FIG. 6. — Carotide, région cervicale.

a) Limitante élastique interne. — b) Limitante élastique externe.
c) Gaine élastique très développée.

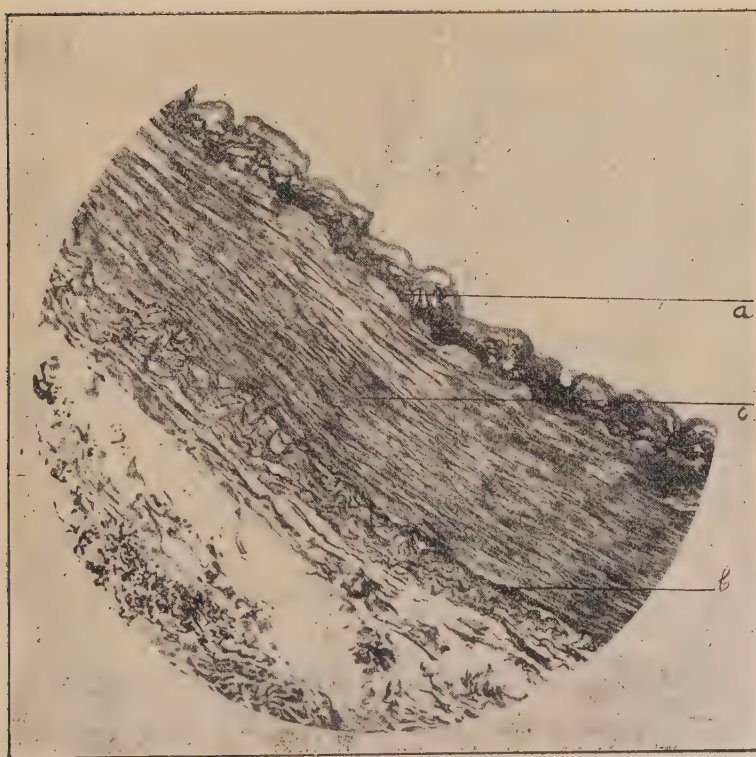


FIG. 7. — Carotide, trajet pétreux.

a) Limitante élastique interne. — b) Limitante élastique externe.
c) Gaine moyenne purement musculaire.

Comme dans toutes les artères, la paroi de la carotide intra-pétreuse est formée de trois couches concentriques que l'on distingue d'après leur situation en tunique interne, tunique moyenne et tunique externe. La tunique interne est de nature endothéliale, la tunique moyenne est musculo-conjonctive, la tunique externe ou adventice est conjonctive. Comme dans toutes les artères de moyen calibre telles que l'humérale, la carotide externe, la radiale, etc... la tunique moyenne de la carotide pétreuse est formée surtout d'éléments contractiles. Mais ce qui est remarquable, c'est de voir brusquement, dès l'entrée de l'artère dans le canal carotidien, la disproportion entre les fibres élastiques et musculaires s'accroître à tel point que les premières font à peu près complètement défaut dans la tunique moyenne. Ces faits furent mis en évidence par les examens histologiques du Professeur agrégé Leroux, pratiqués d'une part sur un segment de carotide mi partie cervical, mi partie intra-pétreux, prélevé sur un sujet mort 18 heures auparavant et d'autre part, sur un rocher, renfermant ses parties molles, décalcifié et coupé en série.

Dans la région cervicale la carotide présente la structure d'une artère musculo-élastique (fig. 6). La limitante élastique interne est noyée dans un feuillage épais de fibres élastiques dont l'abondance diminue au fur et à mesure qu'on approche de la périphérie. Dans la moitié externe de la média l'armature musculaire est bien visible.

A son entrée dans le canal pétreux la carotide devient une artère à type musculaire (fig. 7). Les éléments élastiques sont réduits à la limitante interne et à la limitante externe. La média est à peu de chose près exclusivement musculaire. Cette tunique moyenne a une épaisseur un peu moindre que celle de la portion cervicale de l'artère, cependant nous nous élevons contre l'opinion de Richards qui affirme que la média est inexistante ou peu développée.

Cette structure fut retrouvée sur tous les prélèvements pratiqués dans le trajet intra-pétreux. L'artère s'est toujours montrée uniformément musculaire selon le type histologique qui vient d'être décrit.

Il est curieux de constater que Argaud dans sa thèse indiquait déjà que l'artère vertébrale est remarquable par sa pauvreté en éléments élastiques, sa tunique moyenne paraissant en être complètement privée. Si on veut bien noter que la carotide intra-pétreuse et la vertébrale passent toutes deux dans un canal osseux, il serait intéressant, par des recherches plus complètes, de voir s'il n'y a pas là une loi d'adaptation fonctionnelle que l'on pourrait vérifier chaque fois qu'une artère est enserrée dans une gaine rigide.

Quoi qu'il en soit, la disparition d'une grande partie des fibres élastiques dans la portion pétreuse de la carotide interne va nous aider à expliquer dans une certaine mesure, différentes particularités physiologiques que nous allons maintenant considérer.

PARTICULARITÉS PHYSIOLOGIQUES ET PHYSIQUES DE LA CAROTIDE INTRA-PÉTREUSE

I. — BATTEMENTS.

M. le D^r Ramadier a eu l'occasion au cours de trois observations, de dénuder la carotide sur une partie de son trajet intra-pétreux. Il a constaté que le vaisseau ainsi exposé semble dépourvu de battements.

Voici ce qu'il relatait au sujet des deux premières interventions dans l'article de la *Presse Médicale* du 25 février 1933 :

« Il s'agissait d'un malade atteint d'otite chronique et chez lequel je découvris au cours de l'évidement pétro-mastoïdien une zone d'ostéite située au-dessous du promontoire, c'est-à-dire tout contre le flanc postérieur de la carotide ascendante. La trépanation du canal au point sus-indiqué fut des plus simples. L'hémorragie fut à peu près nulle. Surtout, fait qui ne manque pas de me surprendre, le vaisseau ne me parut animé d'aucun battement, c'est seulement à la loupe qu'il fut possible de percevoir quelques pulsations légères de sa paroi.

Un peu plus tard, il me fut donné de refaire les mêmes constatations, d'une façon encore plus exacte et plus complète, chez un second malade où l'on était en droit de soupçonner l'existence d'un foyer apexien en raison des signes cliniques et des données radiographiques. Cette fois, la carotide interne fut découverte sur toute sa portion ascendante et sur une bonne partie de sa portion horizontale par résection de la paroi intercarotico-tubaire. Comme précédemment la paroi du vaisseau était dépourvue de battements et se laissait facilement déprimer par les instruments. Une curette introduite le long de son flanc postéro-interne et la refoulant d'arrière en avant dans son canal élargi par la résection précédente, arriva aisément à pénétrer dans la face antérieure de la masse apexienne. »

Quelque temps après avoir fait ces constatations inattendues, M. le Dr Ramadier eut l'occasion de lire un article d'un auteur américain, John Richards (1), où il est indiqué que cet auteur, ayant pratiqué chez plusieurs malades des résections subtotaux du rocher, pour cancer ou pour ostéite diffuse de cet os, avait constaté que la carotide ne battait pas et avait l'aspect d'un vaisseau veineux.

Ainsi il faut admettre que l'artère examinée à l'œil nu semble dépourvue de pulsations. Si on la regarde à la loupe et si l'on force beaucoup l'attention on devine, plutôt qu'on ne voit, un très vague frémisse-

1. *American Journal of Surgery*, Janvier 1927.

ment rythmé de la paroi. Cette impression devient plus nette lorsqu'une goutte de sang vient s'étaler à la surface du vaisseau et produire un reflet. Cette ébauche de pulsation est certainement moins nette que celle que l'on peut noter, à l'examen otoscopique, au cours de certaines otites aiguës qui se drainent mal et qui est due aux battements transmis par les vaisseaux de la muqueuse de la caisse.

Cette absence de battements de la carotide intrapétreuse doit avoir une raison. Si l'artère n'avait été découverte que sur une petite portion de son trajet intra-osseux, on aurait pu avancer que, enserrée dans les parois du canal, elle ne peut subir les alternatives de dilatation et de contraction, et les mouvements de locomotion constituant le battement artériel. Mais la trépanation du canal a été toujours faite largement, la carotide était vraiment libérée de sa gaine rigide, il faut donc chercher ailleurs une explication.

La structure histologique du vaisseau, telle que nous l'avons décrite au chapitre précédent intervient sûrement. En effet, les battements de la paroi artérielle dépendent essentiellement de son élasticité. Cette élasticité a fortement diminué dans le segment pétreux puisque les éléments élastiques font à peu près défaut dans la tunique moyenne.

Ce facteur histologique suffit probablement à lui seul pour expliquer l'absence de battements.

— Y a-t-il un autre facteur que la diminution d'élasticité des parois artérielles ? Lorsque l'artère est libérée par la trépanation du canal carotidien, il sub-

siste encore la striction de l'orifice inférieur du canal. Cette striction suffirait-elle à elle seule pour briser l'ondée sanguine ? Dans ce cas, si on levait ce dernier obstacle on devrait voir l'artère s'animer de légères pulsations, tout au moins dans la mesure où le permettrait la perte des fibres élastiques de la tunique moyenne.

En réalité ce facteur mécanique paraît négligeable et seule la structure de l'artère doit entrer en jeu. En effet, il est probable que les battements réapparaissent dès que l'artère a terminé son trajet intrapétreux, puisque les artères rétinienues sont animées de pulsations perceptibles à l'examen ophtalmoscopique.

Nous devons toutefois indiquer que quelques auteurs disent avoir vu battre, dans la partie antérieure de la caisse, la carotide dénudée par la carie tuberculeuse. Max, Vohsen, Grüber, Poyet et Jourdin ont publié des observations où ce phénomène était signalé.

Comment expliquer ces deux faits en apparence contradictoires : l'absence incontestable des battements lors de la découverte de la carotide au cours d'une intervention et la constatation des pulsations chez les malades observés par les auteurs précités ?

Les observations de Ramadier et Richards, qui portent sur une dizaine de cas, ont été faites sur des artères dénudées sur une partie de leur longueur, et bien exposées au fond d'une large brèche osseuse. Leurs constatations sont précises : il n'y a pas de

battements. Au contraire, les auteurs qui parlent de battements artériels observaient à travers un conduit auditif plus ou moins étroit et plus ou moins bien éclairé, et à travers une perforation tympanique plus ou moins complète la partie antérieure de la caisse dont l'examen est loin d'être facile. Leurs observations entachées de possibilité d'erreur ne peuvent être opposées aux premières.

D'ailleurs si on voulait à tout prix admettre la réalité des pulsations de la carotide intra-pétreuse dans les cas où elles ont été signalées, on pourrait en donner une explication.

Il faut noter que ces malades présentaient soit une déhiscence congénitale de la paroi carotico-tympanique soit une otorrhée tuberculeuse évoluant depuis plusieurs années. On peut supposer que la carie de la paroi osseuse du canal carotidien était dans ces cas de date ancienne. La structure de l'artère a pu se modifier lentement et progressivement. Les fibres élastiques ont pu apparaître dans la tunique moyenne. L'artère qui n'était plus bridée par le canal osseux a pû se mettre à battre.

Cette hypothèse ne paraît pas invraisemblable si l'on considère les modifications histologiques que subissent, par exemple, les artères utérines et mammaires au cours de la gestation. Pour la vérifier il aurait fallu, ce que nous n'avions ni la possibilité, ni le temps matériel de faire, détruire chez le singe la paroi tympanique du canal carotidien et sacrifier l'animal au bout de plusieurs mois. Les examens his-

tologiques auraient montré peut-être à ce moment l'apparition des fibres élastiques dans la tunique (à supposer, comme c'est fort probable, que la carotide intra-pétreuse du singe présente des particularités histologiques analogues à celle de l'homme).

Nous pouvons ajouter que si cette adaptation anato-mo-fonctionnelle est possible, elle ne peut se réaliser cependant qu'au bout d'un temps assez long, les battements ne peuvent pas exister lorsque la destruction de la paroi du canal carotidien est de date récente.

En effet, les trois malades opérés par le D^r Ramadier ont été suivis pendant plusieurs mois. Nous avons pu constater une épidermisation parfaite de la paroi du vaisseau dénudé, sans avoir jamais noté, jusqu'à maintenant, la moindre pulsation. La partie antérieure de la caisse était pourtant très facile à examiner et à surveiller puisque la cavité d'évidement avait été élargie par la résection de l'os tympanal suivant la technique du D^r Ramadier décrite dans la thèse de son élève, le D^r Guillon (Paris 1932).

L'absence de pulsation explique peut-être (Bourgeois) ce fait très étonnant qu'une oreille normale, qui dans le silence peut percevoir un léger bruit à de grandes distances, n'entende pas les battements de la portion pétreuse de la carotide. Mais ce n'est pas la seule déduction que l'on puisse tirer de l'absence de battements de la carotide intra-pétreuse. Certains caractères de son hémostase se comprennent

mieux lorsqu'on les examine à la lumière de cette particularité physiologique.

II. — HÉMOSTASE.

Nous verrons que les hémorragies par ulcération de la carotide intra-pétreuse offrent des caractères spéciaux que l'on ne retrouve pas dans les hémorragies secondaires des autres vaisseaux ou même de la portion cervicale de la carotide interne. Il se produit généralement une otorragie violente, profuse et qui cependant n'est pas mortelle d'emblée ; au bout de quelques minutes sous l'influence d'un simple tamponnement ou parfois spontanément, le flot de sang s'arrête aussi brusquement qu'il était apparu. Après quelques jours, une nouvelle perte de sang survient qui reproduit le même tableau, et les hémorragies se succèdent ainsi de plus en plus fréquentes jusqu'à la mort du malade.

Cet accident revêt donc une allure vraiment peu commune qui est due à la facilité de l'hémostase contrastant avec l'abondance de l'hémorragie et le calibre important du vaisseau.

Nous retrouverons ce même caractère en étudiant les blessures de la carotide interne au cours des interventions chirurgicales, puisque dans un assez grand nombre de cas le tamponnement a suffi pour arrêter définitivement l'hémorragie.

Comment expliquer cette facilité relative de l'hémostase ?

Lorsque la paroi d'une artère présente une solution de continuité, à chaque pulsation les bords s'écartent l'un de l'autre. Au contraire l'absence de battements de la carotide intra-pétreuse va permettre la formation rapide d'un caillot puisque l'artère reste immobile.

L'absence de fibres élastiques, qui très probablement conditionne l'absence de battements, agit également d'une autre manière. Les artères, en général, sont douées de deux propriétés : l'élasticité et la contractilité, car leur tunique moyenne contient des fibres élastiques et des fibres musculaires lisses. Ces deux propriétés agissent en sens opposé. Lorsqu'il se produit une plaie au niveau d'une artère, l'élasticité tend à en écarter les lèvres l'une de l'autre, la contractilité tend à les rapprocher. Mais dans le trajet intra-pétreux de la carotide interne la contractilité de l'artère persiste seule et n'est plus contrebalancée par l'action des fibres élastiques qui ont disparu. Elle devient même plus efficace puisque l'épaisseur de la tunique moyenne est restée sensiblement la même que dans la portion cervicale de l'artère.

La facilité de l'hémostase doit donc être attribuée à deux facteurs : l'absence de battements et l'action prédominante du tonus des fibres musculaires qui constituent à peu près la totalité de la tunique moyenne.

Ces deux facteurs sont les plus importants. Mais on peut en invoquer d'autres, en particulier le ralentissement du courant sanguin et la régularisation de

son débit dans le segment artériel qui nous intéresse.

Le ralentissement du courant est dû à deux causes : la première étant la présence d'un changement de direction au cours du trajet intra-pétreux. Une loi élémentaire de l'hydraulique indique, en effet, que la vitesse d'une veine liquide diminue lorsque celle-ci franchit une portion coudée du conduit qui la contient.

Une deuxième raison de ralentissement, peut-être plus importante, est l'absence de battements. Un vaisseau qui ne bat pas a un débit moindre qu'un vaisseau qui bat. Une expérience classique de Marey tend à le prouver : Deux tubes d'égal diamètre et d'égale longueur, dont l'un est rigide et l'autre élastique sont reliés à un vase contenant de l'eau. On rend l'écoulement intermittent en comprimant rythmiquement le tuyau qui relie le vase aux tubes. On note que pendant un temps donné le débit du tube élastique est plus considérable que celui du tube rigide.

En outre, la présence d'une gaine osseuse qui entoure l'artère dans la traversée de la pyramide pétreuse a comme conséquence de transformer son débit jusque-là intermittent en un débit plus continu. Cette idée que nous empruntons au travail de Richards peut aisément être vérifiée. Si nous imprimons à un tube élastique contenant un liquide qui s'écoule, des saccades rythmées, l'écoulement est intermittent ; si nous comprimons avec la main un segment de ce tube, près de son extrémité, nous obser-

vons que le débit du liquide en aval de la partie enserrée devient plus régulier et plus continu.

Peut-être cette diminution et cette régularisation du débit sont-elles surtout théoriques, mais elles peuvent, dans une certaine mesure, si petite soit-elle, faciliter la formation du caillot et son adhérence aux lèvres de la plaie. Ajoutons que Richards donne de ces deux faits une explication finaliste. Il considère qu'ils permettent de modérer la vitesse du flux sanguin à son arrivée au niveau du cerveau et d'éviter les à-coups dans la circulation d'un organe particulièrement délicat.

III. — RÉSISTANCE DE LA PAROI ARTÉRIELLE

Cette résistance dépend à la fois de l'épaisseur de la paroi artérielle et de sa structure.

Dans son trajet intra-pétreux la paroi de l'artère paraît un peu moins épaisse que dans sa portion cervicale. Cependant, contrairement à l'opinion de Richards, son épaisseur est nettement supérieure à celle d'un sinus latéral.

S'il ne se produit pas, lorsque l'artère pénètre dans le canal carotidien, des modifications macroscopiques très sensibles de sa paroi, en revanche il se produit, comme nous l'avons vu, des modifications importantes de sa structure histologique. La carotide, en effet, perd à ce moment-là, la plus grande partie de ses fibres élastiques.

L'élasticité pouvant être considérée comme une

propriété défensive, puisqu'elle permet à l'artère de fuir dans une certaine mesure les traumatismes, on pourrait ici encore donner une explication finaliste et dire qu'elle perd ses éléments élastiques parce qu'elle est protégée par une armure osseuse.

On pourrait penser que l'absence des éléments élastiques rend l'artère plus fragile. En fait, cependant, le D^r Ramadier, au cours des trois interventions que nous rapportions au début de ce chapitre, a pu constater que l'artère se laisse facilement récliner, refouler, déprimer, par divers instruments et il a pu laisser, à son contact, sans inconvénients, pendant 4 jours deux sondes de drainage, en gomme. Il est d'ailleurs vraisemblable que l'absence de battements permettrait de laisser encore plus longtemps un drain au contact du vaisseau, sans déterminer l'ulcération de ce dernier.

IV. — EXPÉRIMENTATION.

Elle a permis de vérifier les trois particularités que nous venons d'indiquer :

- 1° L'absence de battements ;
- 2° La facilité relative de l'hémostase ;
- 3° La solidité de la paroi du vaisseau.

Cette expérimentation est d'ailleurs malaisée car la carotide interne est très petite chez le chien (1), seul animal de laboratoire facile à se procurer et de taille suffisante.

1. Voir Ellenberger : anatomie descriptive du chien.

On ne pouvait donc que s'adresser au singe pour pratiquer une expérience. Celle-ci est d'ailleurs loin d'être facile, comme on peut s'en rendre compte en examinant un crâne de chimpanzé. Le conduit auditif est relativement très long, au moins deux fois plus que chez l'homme, ce qui est en rapport avec l'importance de la cavité glénoïde puisque l'appareil masticateur est beaucoup plus développé que dans l'espèce humaine. Le canal carotidien, qui est presque rectiligne, a une situation très profonde dans le crâne, paracentrale pourrait-on dire.

Le D^r Ramadier réalisa l'expérience sur un chimpanzé que le Professeur Pettit, de l'Institut Pasteur, mit aimablement à sa disposition.

L'animal était une jeune femelle de la taille d'un enfant de 12 ans environ. Récemment arrivé en France, on ne s'était encore livré sur lui à aucune recherche biologique. Anesthésie générale à l'éther après une injection préalable de Sedol.

Voici les faits tels que les a relatés le D^r Ramadier :
« La carotide fut mise à nue sur presque toute la longueur de la traversée pétreuse, sa grosseur correspondait à celle d'une grosse plume de corbeau environ, elle ne présentait aucun battement. Il était possible de la récliner dans tous les sens. Je pinçai volontairement une de ses parois entre le tranchant de ma curette et l'os adjacent, cette manœuvre provoqua une hémorragie assez abondante, qui fut rapidement arrêtée par un tamponnement d'une demi-minute environ. J'incisai alors cette paroi au bistouri

sur une longueur de 2 millimètres environ, ce qui donna lieu à un jet de sang rouge artériel, très légèrement pulsatile, un nouveau tamponnement de 1 à 2 minutes maîtrisa cette nouvelle hémorragie, une mèche très légèrement tassée fut laissée dans la cavité opératoire. Dès son réveil, le singe reprit ses cris et son activité habituelle. Il mourut 4 jours après d'une méningite qu'il faut attribuer à des manœuvres que je pratiquai ensuite sur le labyrinthe et sur les méninges circumpétreuses. Pendant ces 4 jours, la plaie opératoire ne donna issue à aucun suintement sanguin. »

LES HÉMORRAGIES SPONTANÉES NON TRAUMATIQUES DE LA CAROTIDE INTERNE

Nous ne ferons pas un exposé complet de la question des hémorragies spontanées de la carotide interne. Elles ont été étudiées à fond dans la thèse de Robert Rendu (Lyon, 1913).

Nous donnerons uniquement certaines notions générales qui permettront au lecteur d'avoir une idée d'ensemble de cet accident qu'un otologiste, au cours d'une carrière même longue, peut ne jamais avoir l'occasion d'observer. Seuls seront exposés en détail, les points qui nous paraissent pouvoir être expliqués grâce aux particularités histologiques et physiologiques exposées dans les chapitres précédents.

Généralités.

Les otorragies carotidiennes sont en effet relativement rares. Marcé, dans sa thèse (1874) en étudiait 16 cas, Jourdin, en 1904, dans une excellente revue générale en citait environ quarante. Enfin, en 1913, Rendu consacrait sa thèse aux « otorragies carotidiennes non traumatiques ».

Ce dernier travail contient à peu près toutes les observations publiées jusqu'en 1913. Nous en avons retrouvé deux qui avaient échappé aux investigations de l'auteur : celle de Grossman (1909) et celle de Sokolow (1906).

Depuis 1913 un certain nombre de cas ont été rapportés à l'étranger ; mais en France depuis cette date nous n'avons eu connaissance que de l'observation de Lannois et Soubeyran (Société méd. chir. militaire de Lyon, 1917). Ce fait d'ailleurs n'est pas pour nous surprendre, puisque de 1874 à 1904, à part le cas de Meslay, il n'y avait eu, en France, aucune publication, sur ce sujet ; alors que dans le même temps, plus de vingt cas étaient publiés à l'étranger.

Notre étude a porté sur les 55 observations contenues dans la thèse de Rendu (nous n'en donnerons pas les références, il suffira de se reporter à ce travail) et sur quelques observations parues à l'étranger depuis 1913 (1).

Les ulcérations de la carotide intra-pétreuse peuvent être dues à deux mécanismes. Elles viennent parfois compliquer un abcès latéro-pharyngien, mais le plus souvent elles sont une complication d'une affection de l'oreille.

Dans la majorité des cas, l'ulcération du vaisseau constitue l'accident terminal d'une otorrhée tuberculeuse. On peut pratiquement considérer, dit Lermoyez, comme tuberculeuse, toute otorrhée chroni-

1. En particulier celles de Martini, Nasetti, Vymola, Hunter, Mayer, Wienning, Schlander.

que au cours de laquelle éclate cette formidable complication. L'otorragie survient chez des tuberculeux pulmonaires à lésions anciennes et qui présentent une otorrhée datant de plusieurs mois ou de plusieurs années.

La fréquence étiologique de la tuberculose ne surprend pas si on se rappelle que la paroi antéro-externe du segment tympanique de la carotide est tout particulièrement exposée au cours de l'otite tuberculeuse. Dans cette affection, en effet, la destruction du tympan, l'élimination précoce des osselets font que le pus ne séjourne pas dans l'attique et s'accumule dans le recessus hypo-tympanique.

La paroi correspondante du segment intertubo-limacéen, est également menacée. Les Bacilles de Koch qui abondent dans le muco-pus du naso-pharynx, peuvent parfois trouver dans la trompe une voie d'accès facile.

L'otite moyenne suppurée chronique banale aboutit tout à fait exceptionnellement à cette complication. Rendu en cite 7 cas. L'observation publiée en 1922 par Martini semble entrer dans cette catégorie.

Schlandler (Société autrichienne d'otologie 1928) a relaté un cas d'ulcération de la carotide venant terminer fatalement une suppuration de la pointe du rocher. D'ailleurs Baldenweck cite dans sa thèse plusieurs cas où l'autopsie montra des lésions apexiennes et une carotide largement dénudée.

L'otite scarlatineuse peut également quelquefois se compliquer d'otorragie carotidienne. La scarla-

tine comme la tuberculose est une maladie à tendance ulcéralive. Ces faits sont à rapprocher de l'ulcération des gros vaisseaux du cou que l'on a signalée au cours des amygdalites de la scarlatine.

Enfin, il faut noter comme causes otiques exceptionnelles : le cholesteatome, la syphilis, les tumeurs de l'oreille, les caustiques introduits dans le conduit auditif, par des soldats dans un but de mutilation volontaire (Vymola, dans une étude complète sur les otorrhagies, parue en 1925, en a rapporté 2 cas dus à la potasse et suivis de mort).

L'origine latéro-pharyngée est peu fréquente. L'abcès latéro-pharyngien fuse le long de la gaine de la carotide, ulcère le vaisseau dans le canal pétreux dont il détruit la paroi antéro-externe du segment ascendant. Rendu a le premier insisté sur cette étiologie. Il en cite 9 cas. Il fait remarquer que 3 fois le tympan était intact comme il fut permis de le constater à l'examen otoscopique ou à l'autopsie. Il est possible que dans cette éventualité le sang passe par une perforation du conduit auditif externe soit au niveau de la scissure de Glaser, soit à la limite des portions cartilagineuse et osseuse du conduit.

Étude clinique.

A. — LES SIGNES PRODROMIQUES.

L'otorragie carotidienne se produit souvent tout d'un coup, sans que rien vienne l'annoncer. Mais dans

quelques cas rares on a pu noter des symptômes précurseurs.

Sans doute il faudrait toujours redouter cette complication chez un malade porteur d'une otorrhée tuberculeuse caractérisée par : son début insidieux, ses perforations multiples, ses lésions osseuses, la surdité précoce à type labyrinthique et la fréquence de la paralysie faciale (elle est notée dans 18 observations). Mais ce sont là des indices qui en pratique servent à confirmer le diagnostic lorsque l'hémorragie s'est déjà produite.

Il est classique de décrire deux signes prodromiques : ce sont la constatation des pulsations artérielles et les petites hémorragies d'alarme.

a) *Pulsations artérielles.* — Pour Jourdin leur constatation serait capitale ; elles indiqueraient la carie du canal carotidien et permettraient logiquement de prévoir à brève échéance l'ulcération du vaisseau dénudé et baignant dans le pus de l'otorrhée.

Mais quand on parcourt un certain nombre d'observations et surtout quand on sait que l'artère découverte par trépanation de son canal osseux ne bat pas, on s'aperçoit que ce signe prodromique n'a pas de valeur clinique véritable. Parmi les 65 observations que nous avons examinées, il n'a été noté avant l'hémorragie que par Grüber. En outre, comme nous l'avons montré en étudiant la physiologie de l'artère, la réalité même des pulsations signalées dans quel-

ques cas de carie du canal carotidien est très contestable.

b) *Les petites hémorragies d'alarme.* — Un deuxième signe prodromique précurseur sur lequel nous voulons insister, est constitué par de petits écoulements sanguins, qui dans quelques cas ont précédé la grande hémorragie.

Ils sont plus ou moins considérables. Parfois la perte de sang est si abondante qu'elle ne se manifeste que par le changement de couleur de l'écoulement habituel ; celui-ci devient sanguinolent, rousâtre. D'autres fois, il se produit de véritables petites hémorragies, à intervalles plus ou moins éloignés, pendant les semaines qui précèdent la grande hémorragie. Ces petits écoulements sanguins se font habituellement par le conduit auditif, toutefois, le sang peut s'écouler par la narine correspondante ou dans la bouche.

Quelle est l'origine de ces petites hémorragies peu abondantes ?

Rendu semble persuadé qu'elles proviennent de la lésion des vasa-vasorum ou du plexus veineux qui entoure la carotide, ce qui expliquerait le caractère veineux de certaines d'entre elles. Marcé et Jourdin croient au contraire qu'elles reconnaissent pour origine un commencement de perforation du vaisseau, une fissure minime presque immédiatement obstruée par un caillot.

C'est également notre avis. Un certain nombre de faits le confirment.

Notre étude anatomique nous a montré, en effet, que le plexus veineux péricarotidien est à peu près négligeable, souvent il n'existe que dans la portion horizontale de l'artère alors que le siège constant de l'ulcération est au niveau de la paroi antéro-externe de la crosse.

D'autre part, puisque, comme nous le verrons plus loin, la grosse hémorragie carotidienne s'arrête rapidement d'elle-même, au bout d'un temps très court, il est logique d'admettre qu'une lésion minime de la paroi artérielle soit oblitérée avec la plus grande facilité.

B. — LA GRANDE HÉMORRAGIE.

Habituellement, les signes prodromiques que nous venons d'indiquer font défaut. L'hémorragie abondante survient tout à coup, soit chez un tuberculeux à lésions pulmonaires avancées présentant depuis plusieurs mois ou plusieurs années une otorrhée qu'il négligeait, soit chez un enfant convalescent de scarlatine et porteur d'un écoulement d'oreille.

L'accident peut survenir à l'occasion d'un effort de toux ou d'un changement d'attitude, mais le plus souvent il se produit sans cause occasionnelle appréciable.

Brusquement, le malade sent un liquide chaud s'écouler de son oreille et s'aperçoit que celle-ci donne

issue à un flot de sang pur qui rougit la chemise, inonde l'oreiller et les draps.

L'abondance de l'écoulement amène parfois à pratiquer un tamponnement auriculaire d'urgence qui ne fait que le canaliser vers la trompe et le pharynx d'où il s'échappe par la bouche et les narines.

Le sang qui sourd de l'oreille parfois est rutilant et sort par jets saccadés, insochrones au pouls ; mais dans un certain nombre de cas le sang, plus ou moins foncé s'élevait lentement du fond du conduit auditif, en bavant (Politzer). Auvray, Stewart, Heine, Bloch crurent à l'ulcération d'un sinus étant donné l'aspect veineux de l'hémorragie et reconnurent à l'autopsie une lésion carotidienne.

En général, cette hémorragie initiale est très importante ; elle s'élève en quelques minutes à 500 ou 600 grammes ; elle a pu être évaluée dans certains cas à 800 grammes, ailleurs 2 crachoirs, ailleurs un litre à un litre et demi (observations de Lannois et Rendu, Aspissof, Sée).

Chez tel malade de Chassaignac ou de Hessler, le jet avait le volume du petit doigt ; dans un cas de Marcé, il avait le volume d'une plume d'oie, et le sang sortait « à plein canal » par le conduit auditif.

Presque tous les auteurs indiquent, sous une forme quelconque, l'abondance et l'impétuosité de l'otorragie. C'est un flot de sang qui effraie. Porter cite un cas où le sang s'écoulait avec une violence telle qu'il dit « ne l'avoir jamais vu couler aussi rapidement dans aucune opération chirurgicale ».

Avec un écoulement aussi abondant et aussi rapide la mort surviendrait bientôt, si l'otorragie durait longtemps. Mais dans l'immense majorité des cas (57 fois sur 65 observations étudiées) elle s'arrête rapidement, d'elle-même, au bout d'un temps très court : deux à trois minutes.

Cet arrêt spontané, brusque, rapide et complet, qui est la règle, contraste étrangement avec l'abondance de l'otorragie.

Il est arrivé quelquefois que ce premier écoulement de sang devienne moins considérable mais se prolonge (Joly). On l'a même vu persister très abondant et amener la mort du malade (5 cas : Boinet, Chassaignac, Hessler, Voltoni, Moos). Mais ces exceptions à la règle de l'arrêt brusque et rapide sont peu nombreuses.

Cet arrêt n'est d'ailleurs que momentané. Il se fait bientôt de nouvelles hémorragies qui se succèdent à intervalles variables. Elles sont un peu moins abondantes, mais présentent les mêmes caractéristiques que la première. La seconde survient habituellement un jour ou deux après celle-ci. Les suivantes se produisent assez souvent toutes les 24 heures.

Ces pertes de sang successives anémient progressivement le malade. Il peut succomber au cours de la dernière otorragie mais habituellement la mort ne survient que quelques heures après la cessation de l'écoulement. Le malade pâle, épuisé, les extrémités froides et le pouls incomptable finit par mourir.

Si nous éliminons les 5 cas mortels d'emblée et ceux où la ligature a été pratiquée, nous voyons que la durée de la maladie, abandonnée à elle-même, peut varier dans des limites assez étendues. Certains sujets succombent au troisième jour, d'autres huit, dix, quinze jours après le début des accidents. Chez un malade de Joly on ne fit la ligature que quarante jours après le début.

Chez certains malades on est même en droit de penser qu'ils auraient pu guérir définitivement de leur perforation carotidienne, s'ils n'avaient été emportés par la cachexie tuberculeuse ou une affection intercurrente.

C'est ainsi que Grossman, voulant prouver qu'une perforation de la carotide peut se cicatriser, citait le cas d'un malade qui fit une otorragie unique et mourut de septicémie 11 jours après. Jurgens observa un malade encore plus démonstratif à ce point de vue : ce dernier mourut de méningite purulente 25 jours après la dernière perte de sang.

Seuls les sujets chez lesquels on a pratiqué la ligature de la carotide ont quelques chances de survivre (50 %). D'ailleurs dans plusieurs cas (Sym, Baizeau, Billroth) où la carotide primitive avait été liée, les otorragies ont persisté et déterminé la mort. En effet, grâce aux anastomoses du polygone de Willis le bout périphérique continuait à saigner. (D'autres anastomoses entrent même en jeu puisque le malade de Billroth continua à saigner malgré la ligature des deux carotides primitives).

Les otorragies carotidiennes spontanées, abandonnées à elles-mêmes ont entraîné fatalement la mort sauf dans un cas observé par Jourdin. Ce cas unique mérite au moins d'être résumé.

Il s'agissait d'une tuberculeuse opérée d'évidement pétro-mastoïdien. Quelques jours après l'opération elle fit d'abord des épistaxis rebelles, puis cinq ou six otorragies abondantes. La dernière fut évaluée à 1/2 litre. La cavité opératoire finit par s'épidermiser. La malade revue 2 ans après présentait une petite fistule ; on notait à ce moment l'existence de pulsations au niveau de la partie antérieure de la caisse.

La tuberculose pulmonaire de la malade, les récides des hémorragies, la parésie du bras survenue du côté opposé à la lésion, les pulsations constatées constituent un ensemble de faits qui permettent d'affirmer qu'il s'agissait bien d'une ulcération de la carotide. D'ailleurs, voici un fait négligé par les auteurs et qui semble indiquer que dans certains cas particuliers une ulcération de la carotide peut s'obturer spontanément et définitivement. Marcé en 1873 a eu l'occasion de faire l'autopsie d'un malade décédé d'hémorragie carotidienne spontanée. Ce malade avait eu quelques mois avant, plusieurs petites pertes de sang par l'oreille. Or l'artère présentait une ulcération béante et une autre plus petite « peu apparente, complètement oblitérée par un caillot fibreux ancien ».

Pour nous résumer, nous pouvons dire que l'hé-

morragie par ulcération de la carotide intra-pétreuse a un caractère qui lui appartient vraiment en propre. C'est l'arrêt momentané, brusque, spontané, facile, en quelques minutes d'un écoulement sanguin que son abondance rendait dramatique ; ce fait ne manque pas de surprendre lorsqu'on songe au calibre de l'artère et au fait que sa blessure s'ouvre dans une cavité, la caisse du tympan, qui dans les conditions envisagées est elle-même ouverte à l'extérieur par une destruction plus ou moins large du tympan.

Ce caractère ne se retrouve pas dans les hémorragies secondaires des autres vaisseaux et même de la portion extra-pétreuse de la carotide interne. On est donc conduit à conclure qu'il existe au niveau du canal carotidien certaines conditions locales qui expliquent cette hémostase spontanée et rapide d'une artère de calibre relativement gros.

Ces conditions locales ont même été suffisamment actives dans un cas pour permettre l'obturation définitive de l'ulcération (cas de Jourdin).

Mécanisme de l'arrêt spontané des hémorragies.

Tous les auteurs qui ont étudié les ulcérations de la carotide intra-pétreuse ont été frappés par cette hémostase spontanée et rapide. Ils ont tous tenté de rechercher quelles étaient les causes qui la favorisaient.

Un premier facteur agit : C'est l'importance même

de la perte de sang. Habituellement le malade perd en quelques minutes un demi litre de sang. Sa tension artérielle s'affaisse immédiatement. Il peut faire une syncope qui va automatiquement favoriser l'hémostase. Chassaignac voulait probablement mettre en jeu cette action dans un cas où il pratiqua une saignée : moyen inattendu de traiter les hémorragies.

Mais ce facteur intervient dans toute hémorragie quel que soit son siège. Il faut donc rechercher ailleurs le mécanisme.

Poyet croyait l'avoir trouvé en examinant les coupes histologiques d'une carotide ulcérée. Elles lui ont montré qu'il existait au niveau de la perforation artérielle un « bourgeon émané de l'endothélium ». Ce bourgeon endothélial résultait d'un processus d'artérite oblitérante était formé « d'un tissu aréolaire, véritable tissu caverneux dans lequel le caillot aurait toutes chances de se former rapidement et sous la moindre influence, diminution de la pression sanguine par exemple ».

L'auteur ajoute que la constitution d'un tel tissu permet de comprendre comment la moindre désagrégation toujours facile à se produire (augmentation de la pression sanguine) puisse amener le retour de l'hémorragie.

En réalité nous verrons plus loin que cette facilité remarquable de l'hémostase n'est pas spéciale aux ulcérations de la carotide intra-pétreuse. On l'observe également dans les blessures de l'artère au cours d'une intervention.

On est donc amené à penser que certaines raisons *locales, indépendantes de la cause de l'hémorragie*, peuvent seules intervenir.

Pour Genouville, Marcé, Jourdin deux raisons locales semblent favoriser la formation du caillot : le changement de direction du courant sanguin à l'union des 2 segments du canal carotidien et le tourbillonnement du sang dans les cavités anfractueuses et cariées de la caisse. Ce dernier phénomène est en effet très favorable à la séparation de la fibrine et par conséquent à la formation du caillot.

Ce sont là, à notre avis, des causes locales accessoires dont il faut tenir un certain compte, mais la cause première doit être recherchée dans les caractères histologiques et physiologiques de la portion pétreuse de la carotide qui ont été mis en évidence par les recherches du D^r Ramadier et du professeur agrégé Leroux.

Il paraît en effet indiscutable que l'absence de battements rend singulièrement plus aisée la formation rapide d'un caillot au niveau de l'ulcération.

D'autre part, la tunique moyenne étant composée essentiellement de fibres musculaires, l'absence de fibres élastiques va permettre le rapprochement des lèvres de la plaie.

A première vue, il est étonnant qu'une hémostase aussi rapide et aussi complète soit suivie fatalement de récidives à brève échéance si on ne fait pas la ligature de la carotide au cou.

Ce fait paraît encore plus curieux lorsqu'on sait,

comme nous le montrerons, que souvent dans les blessures de la carotide pétéreuse au cours d'une opération l'hémostase obtenue par tamponnement est *définitive*.

C'est qu'il existe des différences assez sensibles entre les hémorragies opératoires et spontanées de la carotide : Dans le premier cas on pourra faire un tamponnement très énergique (puisque le malade est endormi) dans une brèche osseuse élargie, évidée, nettoyée par l'intervention en cours. La plaie de la paroi artérielle est linéaire. Cette paroi elle-même est absolument saine. Toutes ces conditions sont excellentes pour obtenir une cicatrisation rapide et complète.

Dans le deuxième cas, au contraire, on fait un tamponnement insuffisant du conduit (rarement de la caisse) chez un malade inquiet, agité, qui ne supporte pas la douleur. Enfin, c'est le point essentiel, les constatations nécropsiques et les examens histologiques (Poyet, Nasetti, Wiening) montrent que la paroi du vaisseau est envahie par le processus (bacillaire ou autre) qui a déterminé l'ulcération. Le caillot s'est formé avec facilité. Mais la carotide continue à baigner dans le pus, les lésions persistent dans la paroi de l'artère. Elles continuent à s'étendre et amènent la destruction du caillot ou une deuxième ulcération ; à ce moment une nouvelle hémorragie se produit.

LES BLESSURES DE LA CAROTIDE INTRA-PÉTREUSE AU COURS D'UNE INTERVENTION

Nous étudierons dans ce chapitre un certain nombre de cas de blessure de la carotide intra-pétreuse au cours d'une intervention. Jamais, à notre connaissance, un travail d'ensemble n'a été fait sur ce sujet. Nous en avons réuni huit cas.

La carotide a pu être blessée au cours de la trépanation du limaçon. Nous avons vu en étudiant le segment intertubo-limacéen de l'artère que les rapports entre les 2 organes sont très intimes. La face postéro-externe de ce segment est en effet plaquée contre la face inféro-interne de la pyramide cochléaire.

Mais les cavités du limaçon sont séparées du canal carotidien par une capsule compacte et dure dont l'épaisseur varie entre un millimètre et demi et deux millimètres. D'autre part il nous semble que les anomalies sont plus rares que ne l'avancent certains auteurs. Il est exceptionnel que la C. I. vienne déborder sur la face inféro-externe ou promontoriale du limaçon. Ces constatations nous expliquent l'extrême rareté des blessures de la carotide au cours de la

trépanation du limaçon. Cette rareté est telle que Hautant, en 1914, dans son mémoire intitulé *Indications et technique de la trépanation labyrinthique* pouvait écrire à propos de la carotide : « quelle que soit la variabilité de sa situation la blessure de cette artère au cours de la trépanation du labyrinthe n'a jamais été signalée ».

Si l'on s'en tient à la réunion, même large des deux fenêtres il n'y aura jamais aucun danger. C'est le propre des méthodes d'Hautant et d'Hinsberg. Mais si comme Botey et Bourguet on veut faire une résection large de toute la face promontoriale du limaçon, on peut craindre de mordre sur sa face inféro-interne et de blesser la C. I.

OBSERVATION I

(Milligan, Société Royale de Médecine de Londres, 1912, *Revue Laryngologie*, 1913).

« Blessure de la carotide interne au cours d'une labyrinthectomie complète chez un homme de 60 ans. Aussitôt que l'hémorragie fut déclarée l'auteur mit le doigt au fond de la plaie et tamponna rapidement. Au bout de 24 heures il enleva le tampon à l'aide d'eau oxygénée mais l'hémorragie récidiva. Il décida de ne pas lier la carotide et tamponna à nouveau. L'hémorragie ne se renouvela pas ».

La face antéro-externe du segment intertubo-limaçéen peut être également menacée. En effet, la la-

melle osseuse qui sépare la trompe de la carotide est généralement fort mince. La plupart des auteurs, pour ne citer que Schwartz, Stacke, Lermoyez, recommandent, dans la radicale, le curettage de l'orifice tubaire. Il faut ouvrir les petites cellules péritubaires qui sont le départ fréquent de récidives. Mais tous les auteurs sont également d'accord pour conseiller d'agir avec prudence et de ne pas oublier la fragilité extrême de la paroi qui sépare le canal carotidien de la trompe.

Nous n'avons pu cependant trouver que deux cas de blessures de la carotide dans ces conditions. On peut en déduire que cet accident n'est à redouter que si on fait un curettage trop énergique ou s'il y a nécrose ou déhiscence du canal carotidien à ce niveau.

OBSERVATION II

(Precechtel, Société O. R. L. Tchecoslovaque, 1926, *Revue Laryngologie*, 1927).

« Il s'agissait d'un jeune garçon de 12 ans qui à la suite d'une cure radicale présentait encore une suppuration abondante de la trompe. D'autre part on avait constaté à la radiographie des modifications au niveau de la pointe de l'apophyse.

Une deuxième intervention fut décidée au cours de laquelle on ouvrit l'abcès péritubaire et on enleva l'os malade. Une hémorragie de la carotide se produisit pen-

dant l'opération ; elle fut arrêtée par un tamponnement qui fut maintenu en place pendant 22 jours, sans qu'il en résultât aucun trouble. Lorsque le tampon fut enlevé il n'y eut pas de nouvelle hémorragie.

Le malade, qui avait été opéré en 1925, a été revu en 1927. Sa santé était parfaite ».

OBSERVATION III

(West. Société Royale de Médecine de Londres, 1912, et *Revue de Laryngologie*, 1913).

« Otite moyenne suppurée chronique droite. Cure radicale, on curette la partie supérieure de la trompe. En voulant retirer la curette, blessure de la carotide interne. Hémorragie arrêtée par pression digitale au cou. Ligature immédiate de la carotide primitive. Pas d'autres hémorragies. Guérison définitive.

West ajoute qu'il n'a employé aucune violence au cours du curettage. Il devait y avoir une déhiscence de la paroi. Le caractère alarmant de l'accident était dû non pas à la grande quantité de sang perdu mais à la grande violence de l'hémorragie ».

La C. I. peut être blessée lors de l'ablation d'un séquestre du rocher. Pareil accident n'arrive qu'autant qu'on a tenté de mobiliser le séquestre pour l'enlever. Si on le laisse s'éliminer spontanément, il ne sera guère à redouter.

OBSERVATION IV

(Von Stein, *Annales des Maladies de l'oreille*, 1905, tome I, p. 59).

« Garçon de 8 ans avec otite purulente chronique bilatérale et abcès périauriculaire.

Pendant la trépanation, j'aperçus la nécrose totale de toute la pyramide qui était très mobile. Craignant de blesser la carotide je ne fis pas l'extraction totale. Je commençai à morceler la partie postérieure très soigneusement par petits morceaux.

Soudain un filet de sang jaillit du sommet de la pyramide jusqu'au plafond (?) L'enfant pâlit. Je me hâtai de tamponner avec de la gaze iodoformée. C'est avec grand peine que je suis arrivé à arrêter l'hémorragie. Pendant le tamponnement on faisait une injection de serum physiologique salé.

Le jour suivant, après la narcose, l'enfant reconnaissait toutes les personnes qui l'entouraient.

Toute la difficulté était maintenant dans les pansements. D'un côté il était indispensable, vu l'odeur fétide du pus de faire des pansements journaliers ; de l'autre, en enlevant les tampons, on risquait le danger de renouveler l'hémorragie.

En raison de la température normale du patient, de son état satisfaisant et de l'écoulement assez libre du pus après l'enlèvement des couches supérieures du tampon, j'ai laissé le tampon au fond de la plaie pendant 10 jours. J'espérais qu'il se formerait autour de la carotide des granulations. Au bout de 10 jours le tampon

était repoussé en dehors par les bourgeons formés au fond de la plaie. »

Ritter a publié un cas de lésion de la carotide interne au cours d'une intervention pour carcinome de l'oreille moyenne.

OBSERVATION V

(Ritter, Société Berlinoise d'Otologie, 1909, in *Annales des maladies de l'oreille*, 1910).

« La récurrence rapide des polypes extraits de l'oreille et les grandes hémorragies ont incité à faire l'examen microscopiques — à l'opération le diagnostic de carcinome fut confirmé. A la fin de l'opération la carotide interne a été blessée. Arrêt de l'hémorragie par un tampon qui est resté pendant 25 jours. La blessure de l'artère ayant été déterminée par un coup de curette la lésion devait être minime. »

Réverdin lésa la carotide interne pendant les tentatives d'extraction d'un projectile situé au niveau de la paroi antérieure de la caisse.

OBSERVATION VI

(Réverdin, in thèse de Le Mée).

« Tentative de suicide par balle de revolver dans l'oreille droite.

Deux jours après, le malade se présente à l'hôpital.

A l'examen otoscopique on aperçoit une balle logée dans le fond du conduit auditif.

Le D^r Réverdin tente alors sans succès de l'extraire avec un tire-fond ; au même instant se déclare une hémorragie terrible par blessure de la carotide interne. Ligature de la carotide primitive. L'état du malade est satisfaisant. Pansements. Le malade quitte l'hôpital au bout de 25 jours.

Il revient un mois après pour se faire extraire la balle. »

Schulze eut à déplorer une blessure de la carotide dans des circonstances assez curieuses. Il fut amené à paracentéser une artère dénudée faisant saillie dans la caisse.

OBSERVATION VII

(Schulze, Monat f. ohrenheilk, 1904, *Revue Laryngologie*, 1904).

Malade de 26 ans venant consulter pour une otorrée chronique gauche datant de 6 ans et s'arrêtant de temps à autre.

Tympan épaissi. Perforation antéro-inférieure complètement obstruée par une tumeur à surface régulière, de couleur rouge bleuâtre et qui proémine librement dans le conduit dont elle touche les parois antérieure et inférieure. Aucune pulsation. Un léger filet de pus se fait jour au-dessous de la tumeur.

Diagnostic : polype de la caisse. Impossible de le faire entrer dans l'anse. Cautérisations à l'acide chromique.

On se rend compte en touchant à la sonde que le prétendu polype se laisse facilement déprimer en dedans. Le diagnostic devient alors hésitant. Peut-être est-ce un tympan repoussé par l'accumulation du pus et peut-être la perforation qui est au-dessus est-elle trop petite ? Il faut inciser.

Au moment de l'incision un flot de sang rouge inonde l'oreille, le cou de la malade et les mains de l'opérateur. Tamponnement, arrêt de l'hémorragie. La malade, interrogée plus à fond dit ressentir depuis longtemps des battements dans l'oreille gauche. Trois jours après, seconde hémorragie impossible à arrêter par tamponnement et compression de la carotide. Comme la compression ne donne pas lieu à des phénomènes cérébraux, on fait la ligature de la carotide primitive et l'hémorragie s'arrête.

Le lendemain, la malade dit ne plus avoir de bourdonnements ; l'hémorragie se reproduit encore une dizaine de fois dans l'espace d'un mois (circulation collatérale). La malade sort guérie. La tumeur s'est affaissée mais est restée rouge bleuâtre.

On avait fait une cautérisation il y a 4 ans, peut-être est-ce la cause de la destruction de la lamelle qui sépare la caisse du canal carotidien. »

Enfin, le dernier cas est celui de Richards. Il survint au cours de l'ablation d'une tumeur maligne du rocher.

OBSERVATION VIII

(Richards, *American Journal of Surgery*, 1927).

« Blessure de la carotide au cours d'une résection du rocher pour néoplasme. La première chose qui me frappa fut le caractère essentiellement veineux de l'hémorragie. C'était un jet de sang analogue à celui qui se produit lors de la blessure d'un sinus latéral. Il n'était ni pulsatile ni violent, et ne donnait pas du tout l'impression de sortir sous pression. Je fut frappé par la lenteur de l'hémorragie. La même blessure au niveau du sinus latéral aurait déterminé une perte de sang beaucoup plus importante. Il semble que la pression du sang est plus élevée dans le sinus latéral que dans la portion pétreuse de la carotide.

L'hémorragie a été rapidement jugulée par une très légère compression, et beaucoup plus facilement que s'il s'agissait d'un sinus. Je crois qu'il faut tenir compte du fait que l'artère était complètement dénudée ; la blessure d'une artère qui ne le serait qu'à moitié donnerait plus de difficulté pour faire l'hémostase.

Le malade mourut après quelques jours mais sans nouvelle perte de sang. »

Voici donc 8 cas d'ouverture accidentelle de la carotide pétreuse au cours d'une intervention.

Chez cinq malades il a suffi de faire un tamponnement pour voir l'écoulement de sang s'arrêter définitivement. Il faut rapprocher ces faits de ce que nous avons dit à propos de l'expérience que le D^r Rama-

dier a eu l'occasion de réaliser sur le chimpanzé. La paroi de l'artère fut incisée au bistouri ; le jet de sang fut maîtrisé par un tamponnement de une à deux minutes.

Chez trois malades on fut conduit à faire la ligature au cou. Cependant il y a quelques particularités à noter au sujet de ces trois observations. Dans le cas de Reverdin il s'agissait d'une manœuvre aveugle à l'aide d'un tire-fond. En essayant d'accrocher la balle, le chirurgien a pu déterminer, non pas une simple plaie linéaire, mais une véritable perte de substance de la paroi du vaisseau. S'il en fut ainsi, seule la ligature était efficace.

West n'a même pas tenté le tamponnement. Il fit la ligature « immédiate » de la carotide. Il reconnaît que le caractère alarmant de l'accident était dû non pas à la grande quantité de sang perdu mais à la grande violence de l'hémorragie.

Enfin Schulze se trouvait dans des conditions différentes de celles des sept autres cas. Il ne pouvait que faire un simple tamponnement du conduit ; ce qui est certainement beaucoup moins efficace qu'un tamponnement très serré, effectué sur un malade anesthésié et dans une cavité opératoire évidée et profonde. Malgré cela, le tampon suffit pour arrêter l'hémorragie pendant trois jours.

L'examen des quelques observations réunies montre que les hémorragies de la carotide intra-pétréuse par blessure opératoire cèdent, dans plus de la moitié des cas, au simple tamponnement, comme les

blessures du sinus latéral. Cette constatation est étrange quand on songe au calibre de l'artère. Une blessure analogue au niveau de la portion cervicale de la C. I. obligerait certainement à pratiquer la ligature.

Ces hémorragies offrent ainsi des caractères identiques à ceux des otorragies par ulcération spontanée de la carotide intra-pétreuse. Dans l'un et l'autre cas, l'écoulement s'arrête, en général, facilement par des moyens simples, sans qu'il soit nécessaire de faire la ligature de la carotide primitive ou de la carotide interne au cou.

Cette étonnante facilité d'hémostase est donc nécessairement due à des conditions locales indépendantes de la cause de l'hémorragie. Nous croyons avoir mis en évidence dans les chapitres précédents ces conditions locales, si particulières à la portion pétreuse de l'artère.

Ajoutons que selon la remarque judicieuse de Richards le tamponnement a beaucoup plus de chances d'être efficace lorsque l'artère est largement dénudée; on peut ainsi la comprimer sur le plan résistant que forment les parois profondes du canal carotidien.

La cicatrisation de la plaie est définitive. Ces hémorragies à l'inverse de celles qui ont pour origine une ulcération spontanée ne récidivent pas. Nous avons donné plus haut les raisons de cette différence. Nous n'y reviendrons pas.

Après cette courte étude nous nous croyons autorisés à dire qu'en présence d'une blessure acciden-

telle de la carotide intra-pétreuse au cours d'une intervention, il ne faut pas *immédiatement* pratiquer la ligature. Il faut au contraire s'efforcer de réaliser un tamponnement très serré de la brèche osseuse. Celui-ci-, à condition que la blessure ne comporte pas une perte de substance de la paroi, devrait suffire pour juguler définitivement l'accident (1).

Il faut, en outre, remarquer que les suites opératoires des cinq cas où le tamponnement fut suffisant, ont été parfaitement normales ; tandis que l'on connaît, depuis les travaux de Le Fort, Duplay, Fourmestiaux la fréquence des troubles cérébraux et oculaires graves survenus après la ligature de la carotide interne ou primitive.

Enfin, un dernier point à noter. Il faut laisser le tampon en place pendant plusieurs jours, si le drainage de la plaie ne laisse rien à désirer. Dans les cas étudiés on le laissa de 10 à 25 jours. Milligan tenta de le retirer au bout de 24 heures et il y eut une récurrence de l'hémorragie.

1. Si le tamponnement détermine l'hémostase, cette hémostase doit être logiquement (le petit nombre d'observations ne nous permet pas de dire pratiquement) plus rapide et plus complète que dans la ligature au cou. En effet, Marcé dès 1874 ; a montré que en raison des anastomoses de l'hexagone de Willis le bout supérieur continue à donner, tant que le caillot n'a pas atteint le niveau de la plaie artérielle.

LES HÉMORRAGIES DE LA CAROTIDE INTRA-PÉTREUSE DANS LES BLESSURES PAR COUPS DE FEU DE L'OREILLE

Les blessures par coups de feu de l'oreille ne sont pas exceptionnelles, aussi bien dans la pratique de la chirurgie civile que dans celle de la chirurgie de guerre ; cependant, jamais aucun cas d'hémorragie initiale par blessure de la carotide intra-pétreuse n'a été signalé. Il suffit pour s'en convaincre de parcourir la thèse inaugurale de Le Mée (Paris, 1910) qui constitue une étude très complète et classique sur les coups de feu de l'oreille.

Ce fait semble à première vue étrange. D'ailleurs, déjà en 1890, Chauvel et Nimier, dans leur *Traité pratique de chirurgie d'armée*, s'étonnaient, en songeant à la présence de la carotide dans le rocher, que des hémorragies immédiates graves ne soient pas la conséquence fatale d'un certain nombre de coups de feu de l'oreille.

En effet, dans la masse du rocher, le canal carotidien ne constitue pas une cible insignifiante tant par son diamètre que par sa longueur.

En outre, il existe plusieurs observations (Orgebin, Reverdin, Demons, Wicart, Portmann, etc...) dans les-

quelles la balle est venue se loger dans l'angle promonto-carotidien. On s'explique mal que dans ces cas l'artère n'ait pas été blessée. La surprise est encore plus grande quand on songe à la force de pénétration des balles modernes, aux ravages étendus qu'elles peuvent déterminer. Enfin, il faut ajouter que le vaisseau n'est séparé de la cavité tympanique que par une lamelle osseuse, mince, transparente, criblée de trous et ne pouvant offrir qu'une résistance minime.

Nous n'ignorons pas que les statistiques classiques des chirurgiens d'armée (Nimier, Delorme) montrent que les blessures des vaisseaux par balles sont relativement peu fréquentes. On a donné un certain nombre de raisons pour expliquer cette immunité spéciale. La mobilité des vaisseaux dont les parois sont élastiques, leur forme cylindrique, la fluidité de leur contenu seraient autant d'éléments qui leur permettraient d'échapper, en quelque sorte, au projectile et de s'effacer devant lui. Il faut cependant reconnaître que dans le cas particulier de la carotide intrapétreuse, la majorité de ces raisons ne peuvent être invoquées : d'une part, comme nous l'avons montré, l'élasticité de la paroi artérielle est très diminuée, d'autre part le vaisseau entouré par la gaine osseuse du canal carotidien ne peut fuir devant la balle. On admet d'ailleurs malaisément que la carotide intrapétreuse puisse échapper si facilement au projectile, alors qu'elle a pu être blessée plusieurs fois par la gouge d'un opérateur qui s'efforçait de l'éviter.

Il y a donc là une constatation paradoxale. Les hémorragies de la carotide intra-pétreuse par coups de feu de l'oreille semblent ne pas exister dans la littérature médicale (thèses de Lemée, Orgebin, Schwartzenberg) et cependant les dimensions de l'artère, sa situation dans une canal osseux qui l'enserme, sa structure histologique et la fréquence relative des coups de feu de l'oreille devraient entraîner assez souvent sa blessure. Certains observateurs signalent, il est vrai, des otorragies immédiates importantes, ayant cédé au tamponnement, mais ils n'envi-sagent même pas la possibilité d'une origine carotidienne puisqu'il est assez naturel de considérer qu'une hémorragie de la carotide doit se traduire par une effusion violente, dramatique et saccadée d'un jet de sang rutilant et nécessiter la ligature immédiate de l'artère au cou.

Il n'en est pas toujours ainsi. Nous avons vu en étudiant les hémorragies par ulcération de la carotide que parfois le sang pouvait sortir en bavant (Politzer) ou « s'élevait lentement du conduit auditif, ne s'écoulait pas par saccades » (Auvray). Ritter et Richards ayant blessé l'artère au cours d'une intervention, furent également frappés par le peu de violence de l'hémorragie.

En outre, il est inexact de croire que l'hémostase de la carotide intra-pétreuse ne peut se faire autrement que par la ligature. Nous avons montré dans les chapitres précédents que le tamponnement suffit dans un certain nombre de cas.

On peut donc se demander si, parmi les observations citées dans les différents travaux ayant trait aux blessures par coups de feu de l'oreille, il n'en est pas quelques-unes qui relatent des blessures insoupçonnées de la carotide interne (1).

A coté de ces hémorragies primitives, initiales, il existe des hémorragies secondaires. Peu fréquentes, elles surviennent dans les jours où les semaines qui suivent les blessures par coups de feu de l'oreille. Elles constituent une complication de l'otite moyenne purulente qui est une conséquence inévitable de ces blessures lorsque l'on n'est pas intervenu. Leur symptomatologie et leur mécanisme sont analogues à ceux des hémorragies spontanées non traumatiques de la carotide intra-pétreuse. Comme ces derniers elles sont dues à une ulcération du vaisseau et se caractérisent par l'abondance de l'hémorragie et l'hémotase spontanée, rapide, qui étonne. En général, elles récidivent et entraînent la mort si la ligature au cou n'est pas pratiquée. Le mécanisme de l'arrêt spontané de ces hémorragies secondaires donne lieu à des considérations identiques à celles que nous avons exposées en étudiant les hémorragies spontanées non traumatiques.

1. Nous ne méconnaissons pas l'intérêt des recherches expérimentales réalisées par Lemée ; mais l'artère ne contenait pas de sang et de ce fait s'aplatissait plus facilement pour échapper au projectile.

APPLICATIONS CHIRURGICALES

De l'étude anatomique et des particularités histophysiologiques de la carotide interne intra-pétreuse nous pouvons déduire ces considérations :

1° La carotide intra-pétreuse n'est pas un organe chirurgicalement intangible ; elle est facilement abordable ; elle se prête à certaines manipulations ; la gouge peut travailler dans son voisinage sans lui faire courir un danger excessif.

2° Au moment de la découverte de l'artère, l'opérateur ne sera pas prévenu de son voisinage immédiat par une hémorragie prémonitoire du sinus veineux péricarotidien. D'autre part, il ne doit pas s'attendre à constater des battements.

3° Une blessure de la carotide au cours de l'intervention entraînera une hémorragie susceptible d'être enrayée dans un certain nombre de cas par un tamponnement correct.

4° Si le tamponnement se montrait insuffisant, l'opérateur aurait cependant tout le temps de pratiquer la ligature au cou ; les hémorragies de la carotide intra-pétreuse ne présentant pas un caractère cataclysmique.

Il est inutile lorsqu'on veut intervenir sur le ro-

cher de faire la ligature préalable de la carotide interne ou primitive et même de placer un fil d'attente.

Ces notions ouvrent un jour extrêmement favorable sur l'avenir de la chirurgie de la pyramide pétreuse. Nous allons en voir les applications dans l'extraction des projectiles intra-pétreux, l'exérèse des cancers du rocher, et le traitement des ostéites pétreuses profondes.

L'extraction des projectiles intra-pétreux

Si, à propos des blessures par coups de feu de l'oreille les chirurgiens ont pu pendant longtemps être divisés en deux camps : les interventionnistes et les abstentionnistes, il n'en est plus de même actuellement. Aujourd'hui, l'opinion est à peu près universellement admise qu'en présence de l'inclusion d'une balle dans le massif pétreux l'abstention n'est plus de mise.

La temporisation conserve encore des partisans. Leurs principaux arguments sont les suivants :

1° Souvent le projectile est aseptique. Son enkystement est possible et sa présence pourra être très bien tolérée.

2° L'attente peut permettre à l'opérateur de trouver dans une complication tardive, un signe certain de localisation précise du projectile.

3° Les difficultés opératoires et en particulier la possibilité d'une hémorragie cataclysmique, par bles-

sure de la carotide intra-pétreuse, font courir au blessé un danger beaucoup plus grand que l'infection.

Les interventionnistes répondent facilement aux deux premiers arguments.

La théorie de l'asepsie de la balle n'a plus cours actuellement. Les travaux et les expériences de Mesner, Bergmann, Fraenkel, Tavel, montrent qu'il n'y a pas de lésions aseptiques dans les coups de feu. Le projectile logé dans la caisse ou dans le rocher n'est pas, comme le projectile inclus dans la profondeur des parties molles ou des organes, dans des conditions qui permettent d'espérer un enkystement aseptique. Le foyer de fracture ou séjournent le corps étranger et des esquilles osseuses communique avec le milieu extérieur par la trompe d'Eustache et le conduit auditif externe ; il est fatalement voué à l'infection. L'ostéite et la suppuration interminable qui en découlent pourront amener les plus graves complications. Il est donc indispensable de transformer le trajet étroit et tortueux du projectile en une brèche largement ouverte et de tenter systématiquement l'extraction du projectile. « Du jour où il est infecté, on peut tenir pour certains que l'os suppurera tant que restera en lui un fragment de corps étranger (Sébileau).

Le deuxième argument des temporisateurs, sur l'utilité que peut avoir une complication tardive pour permettre de localiser le projectile, n'est pas d'un esprit chirurgical. Attendre une complication n'est

qu'un pis aller ; il est plus logique de compter pour cette localisation sur l'examen minutieux du malade, sur l'étude des radiographies stéréoscopiques qui permettront un diagnostic précis du siège. Cette ligne de conduite évitera de faire courir au blessé un risque superflu, comme pourrait le faire la temporisation à outrance.

Le troisième argument semblait jusqu'alors plus difficile à réfuter. Il est certain que l'on se trouve ici dans une région où toutes les difficultés paraissent s'être donné rendez-vous : l'oreille interne, le facial, le golfe de la jugulaire et la carotide interne. Cette dernière constituait pour la plupart des chirurgiens le danger redoutable à éviter ; ils avaient présent à l'esprit l'observation classique de Réverdin, qui ayant blessé la carotide interne au cours d'une tentative d'extraction de balle fut amené à faire la ligature au cou (nous avons dit plus haut que très probablement il ne s'agissait pas d'une plaie linéaire de la paroi artérielle mais d'une perte de substance).

En réalité, comme nous l'avons montré, le voisinage de la carotide intra-pétreuse ne doit pas effrayer outre mesure le chirurgien et limiter son action ; au cours des explorations de la pyramide pétreuse, dans le but de découvrir le projectile et au cours de sa mobilisation, l'artère pourra être côtoyée, et même dénudée, sans grand péril. Ce fait, joint à l'innocuité relative d'une blessure accidentelle, permet de dire que la recherche du projectile intra-pétreux fait courir au malade moins de risques que l'abstention.

Les néoplasmes du rocher

Ces néoplasmes sont d'une gravité extrême. La plupart d'entre eux ont pour origine l'oreille moyenne. Plus rarement, il naissent directement de la pyramide pétreuse (sarcomes primitifs) et en particulier de la dure-mère qui la recouvre. Quel que soit le point de départ, deux facteurs rendent l'évolution de la tumeur à peu près fatale : la période tardive où le diagnostic est porté et la difficulté d'une ablation totale.

Le diagnostic à la période de début est d'autant plus malaisé que l'affection est rare et se traduit par des signes d'apparence banale. Quand l'aggravation des douleurs et des hémorragies, l'apparition des symptômes de tumeur de la base du crâne (paralysie des nerfs craniens, signes de compression cérébrale) auront enfin permis de soupçonner le diagnostic exact, il est fort à craindre que le néoplasme n'ait déjà envahi les régions voisines et ne se soit placé hors des atteintes de l'opérateur le plus audacieux.

Les agents physiques, roentgenthérapie et curiethérapie, sont voués à un échec à peu près certain. L'intervention chirurgicale compte à son actif quelques succès dans des cas de néoplasmes de l'oreille moyenne bien localisés et diagnostiqués à la période initiale ; on pourrait donc espérer la guérison d'une tumeur du rocher, dépistée assez précocement s'il était possible d'en pratiquer une exérèse suffisamment large.

Etant donné le pronostic fatal de l'affection, la chirurgie la plus hardie est de mise. Il faut évider, le plus largement et le plus loin possible, dans l'espoir d'atteindre et surtout de dépasser les limites du néoplasme. Il ne faut pas se laisser arrêter par la peur de lésér le facial ou l'oreille interne : s'ils ne sont pas déjà atteints leur destruction ultérieure est certaine. La carotide est le seul organe intra-pétreux à respecter mais nous répétons ici que le chirurgien doit bannir une partie de ses craintes à l'égard de ce vaisseau. Cette ligne de conduite lui permettra de réaliser de véritables résections de la pyramide pétreuse. Il pourra ainsi escompter une exérèse complète, et, peut-être, donner à son malade quelques chances de survie.

Les résections subtotaux du rocher pour néoplasmes, sont très rares. Richards (*American journal of Surgery*, 1927) en rapporte trois cas. Un de ses malades survécut à l'opération pendant deux mois. C'est d'ailleurs au cours d'une de ces interventions qu'il lui arriva de blesser l'artère et qu'il constata qu'un simple tamponnement suffisait pour arrêter l'hémorragie.

L'Exploration de la pointe du rocher par la voie du canal carotidien

(Technique du D^r Ramadier)

La technique dont nous allons résumer les principaux temps, a été décrite par M. le D^r Ramadier dans une communication à la Société de Laryngo-

logie des Hôpitaux de Paris, le 21 février 1933.

Jusqu'alors deux voies chirurgicales permettaient de drainer une suppuration de la pointe du rocher (1). L'une et l'autre présentaient des inconvénients sérieux.

L'intervention qui consiste à aborder l'apex pétreux en suivant la face antéro-supérieure du rocher par voie sous-dure-mérienne est relativement complexe et surtout ne va pas sans des dangers importants. La dure-mère est chez certains sujets adhérente à l'os et friable, sa blessure en milieu septique risque fort de déterminer une méningite.

Par ailleurs, la trépanation endo-pétreuse, telle qu'on la réalisait jusqu'à maintenant, était souvent peu satisfaisante. A première vue, tout accès vers le massif apexien semblait être interdit par un barrage à peu près infranchissable, formé par l'oreille interne, le facial, le golfe de la jugulaire, la carotide interne, le conduit auditif interne ; le seul moyen utilisé pour drainer une suppuration par voie endopétreuse consistait dans une sorte de cathétérisme à l'aide d'instruments très fins et maniés à l'aveugle des traînées cellulaires périlabyrinthiques, infectées, qui unissent la caisse à l'apex.

Les recherches du D^r Ramadier donnent la possibilité, au cours de ce curettage du foyer périlabyrinthique, de se donner du jour et de s'assurer contre la blessure de la carotide en découvrant celle-ci dans

1. Voir Ramadier : L'ostéite profonde du rocher (*Annales d'Oto-Laryngologie*, décembre 1931).

son canal. En outre, ces recherches aboutirent à la mise au point d'une technique permettant d'explorer l'apex par la voie du canal carotidien et de drainer les lésions qui peuvent s'y développer. Ces deux ordres d'interventions peuvent être réalisées en restant strictement dans les limites de la corticale pétreuse, sans toucher aux méninges et sans mettre en danger aucun des organes intra-pétreux. Voici les principaux temps de la technique :

1. — EVIDEMENT ÉLARGI.

Il faut avant tout réaliser un évidement élargi selon la technique mise au point par Ramadier et Guillon (1). L'élargissement de la cavité de l'évidement pétro-mastoïdien classique aux dépens de l'os tympanal permet en effet d'obtenir un jour considérable vers la partie antérieure de la caisse du tympan. On se crée ainsi une voie d'accès suffisamment large vers la région tubo-carotidienne.

Le degré de résection du tympanal dépendra de la conformation de la caisse et du conduit auditif externe.

2. — TRÉPANATION DU CANAL CAROTIDIEN ET EXPLORATION DE LA POINTE DU ROCHER.

a) *Trépanation du canal carotidien.*

Il faut d'abord reconnaître, en y introduisant l'extrémité d'un crochet ou d'une curette, l'orifice tym-

1. Ramadier et Guillon : Société Belge d'Oto-rhino-laryngologie, juin 1932. Guillon : Thèse Paris, 1932.

panique de la trompe d'Eustache. Il constitue le point de repère essentiel. C'est en effet au niveau de l'angle postéro-inférieur de l'orifice tubaire, c'est-à-dire à l'union des portions tympanique et inturbo-limacéenne que l'on amorce la découverte de l'artère à l'aide d'une gouge de deux millimètres orientée obliquement en haut, en avant et en dedans, tangentiellement à la paroi du vaisseau, qui à ce niveau décrit la partie moyenne de sa crosse.

b) Découverte de la portion tympanique de l'artère.

A l'aide de fines curettes recourbées à leur extrémité, et dont le manche est gradué en centimètres, on fait sauter la paroi tympanique qui recouvre le flanc antéro-externe de l'artère jusqu'au plancher de la caisse du tympan. Ce temps est surtout indiqué pour cureter la région sous-limacéenne.

*c) Destruction et évidement du canal
du muscle du marteau.*

A l'aide d'une fine curette introduite dans la trompe on détruit la très mince paroi ostéo-fibreuse qui la sépare du canal tubaire et on vide ce dernier de son contenu. Il faut se rappeler, au cours de ces manœuvres, que le genou du facial est un peu en arrière d'un plan parallèle à l'axe pétreux et tangent au bord postérieur de l'orifice tubaire ; mais seulement à un ou deux millimètres de ce plan.

d) *Découverte de la portion intertubo-limacéenne de l'artère.*

Avec les mêmes curettes on part de l'orifice de trépanation carotidienne et en se dirigeant en avant, en dedans, et un peu en haut, on fait sauter la mince paroi osseuse qui recouvre la face antéro-supéro-externe de l'artère et qui constitue la cloison intertubo-carotidienne.

On détruit cette cloison sur presque toute la longueur de la trompe. Le canal carotidien se trouve ainsi élargi de toute la largeur du canal musculo-tubaire.

e) *Abord et trépanation de l'apex.*

On insinue l'extrémité d'une curette recourbée, bec en arrière, entre l'artère et le bord antérieur du promontoire (limite entre la face promontoriale du limaçon et sa face carotidienne). Du dos de l'instrument, on refoule l'artère en avant dans le canal tubo-musculaire.

Sans perdre le contact avec le flanc antéro-interne du limaçon, on progresse vers la profondeur, suivant une ligne à peu près transversale. Après avoir parcouru 5 à 8 millimètres (longueur du flanc antéro-interne du limaçon, suivant cette ligne), l'extrémité de la curette butte contre la paroi antérieure de l'apex (nous avons vu, en étudiant l'anatomie, que les deux portions de la paroi postérieure du canal carotidien,

FIG. 8. — *Même coupe que sur la figure 1, mais après destruction de la cloison intertubo-carotidienne.*

La curette longeant le flanc postérieur de l'artère et refoulant celle-ci en avant, a pénétré dans la masse apexienne où elle est engagée d'un demi-centimètre.

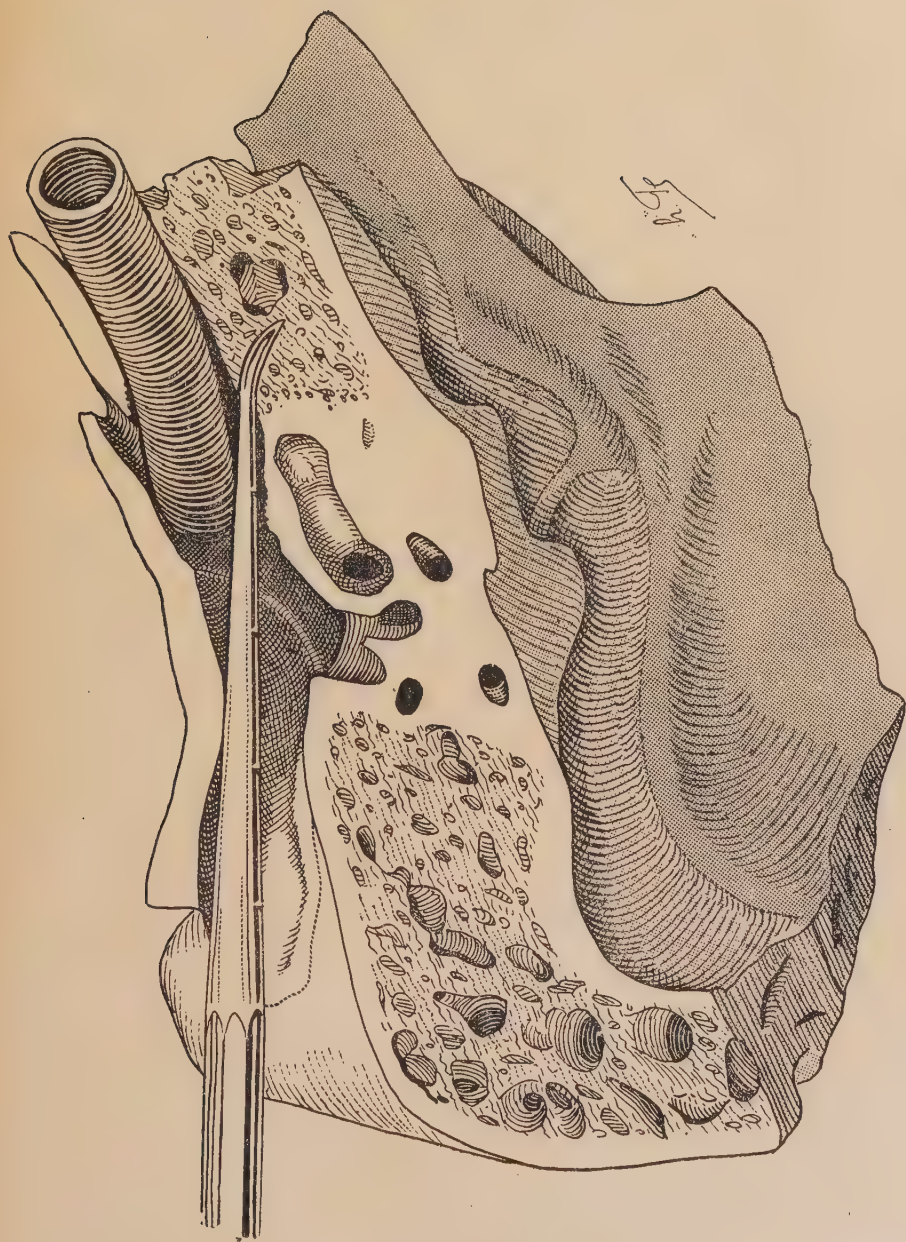


FIG. 8.

flanc-antéro-inféro-interne du limaçon et face antérieure de l'apex, n'ont pas exactement la même orientation). On progresse encore de trois ou quatre millimètres, en se laissant guider par cette nouvelle surface. On arrive à peu près au niveau de la partie moyenne de l'apex ; en exerçant alors une forte pression du bec de l'instrument, en direction inverse et postérieure, on doit pénétrer en plein dans la masse apexienne.

CONCLUSIONS

1° Nous avons essayé de réaliser une description anatomique complète de la carotide intra-pétreuse et d'en étudier les rapports ; ce travail d'ensemble n'ayant à notre connaissance jamais été fait.

Il nous est impossible, sans nous répéter, de revenir, maintenant, sur les faits nouveaux que notre étude anatomique a mis en évidence.

2° Les recherches histologiques montrent que, dans la partie pétreuse de la carotide, la tunique moyenne est à peu près dépourvue de fibres élastiques.

3° Les constatations opératoires et expérimentales démontrent l'absence de battements, conséquence probable de la structure histologique.

4° Les hémorragies de la carotide intra-pétreuse, quelle que soit leur étiologie, ont un caractère commun : la facilité relative de l'hémostase. Cette facilité est due surtout à l'absence de battements. L'étude des hémorragies par ulcération, par coups de feu de l'oreille et par blessures au cours d'une intervention permet de vérifier ces faits.

5° Dans un certain nombre de cas l'hémorragie par blessure de l'artère au cours d'une intervention s'arrête *définitivement* par un simple tamponnement serré.

6° La carotide intra-pétreuse doit cesser d'être un organe intangible. Elle est accessible et maniable. L'otologiste ne doit plus craindre exagérément son voisinage au cours des interventions sur la pyramide pétreuse. Cette notion trouve son application dans l'extraction des projectiles intra-pétreux, dans l'exérèse des cancers du rocher, et surtout dans le traitement de l'ostéite de la pointe du rocher (Technique nouvelle du D^r Ramadier).

Vu : le Président de la thèse,
ROUVIÈRE.

Vu : le Doyen,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- Achard.* — Le sarcome de l'oreille moyenne chez l'enfant. Thèse Paris, 1929.
- Argaud.* — La structure des artères chez l'homme. Thèse Toulouse, 1903.
- Auvray.* — Maladies du crâne et de l'encéphale (t. XIII du nouveau traité de chirurgie. Le Dentu et Delbet).
- Baldenweck.* — Etude sur les relations de l'oreille moyenne avec la pointe du rocher. Thèse Paris, 1908.
- Bellocq.* — L'oreille interne osseuse chez l'homme. Thèse Toulouse, 1918.
- L'os temporal, 1924.
- Benoit-Gonnin.* — Etude anatomique et clinique sur la paroi labyrinthique de l'oreille moyenne (Revue hebdomadaire de Laryngologiè, 1907).
- Bertouin.* — Les sarcomes du rocher. Thèse Lyon, 1921.
- Bourguet.* — Anatomie chirurgicale du labyrinthe. Thèse Toulouse, 1905.
- Blach de Freiburg.* — Ueber den sinus caroticus (Loc. allemande d'otol., mai 1894).
- Chaput.* — Les résections larges du rocher (Revue internationale de rhinologie, 1893).
- Charschack.* — Ein fall von artcarotis interna unterbindung bei blutung ans dem radical trepa-

niert en ohr (Ztsch. f. Hals. Nasen. Ohren, déc. 1927).

Chauvel et Nimier. — Traité de chirurgie d'armée 1890.

Cohen et Miller. — Fatal hemorrhage following érosion of internal carotid artery (Internat. J. Méd. and Surg., Marech. 1932).

Cuvillier. — Le cancer de l'oreille. Thèse Paris, 1913.

Cuzin. — L'ostéite de la pointe du rocher. Thèse Paris, 1931.

Delbet et Mocquot. — Les plaies des artères (Traité de chirurgie).

Démons. — Des blessures profondes de l'oreille par armes à feu suivies d'hémorragies artérielles (Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux, 1880).

Duplay. — Semaine Médicale, juin 1891.

Ellenberger. — Anatomie descriptive du chien.

Fourmestreaux (De). — Des accidents cérébraux et oculaires consécutifs à la ligature de la carotide primitive. Thèse Paris, 1907.

Girard. — Atlas d'anatomie chirurgicale du labyrinthe. Maloine, 1914.

Grossmann. — Berliner Klinisch W., 1909.

Grüber. — (Lehrbuch der Ohren. S. 546).

— Remarques sur le canal carotidien au point de vue de l'otologie pratique (Revue Laryngologie, 1897).

Guillon. — L'évidement pétro-mastoïdien élargi. Thèse Paris, 1932.

Haëcke. — Berliner Klinische Woch., 1902, p. 18 et Annales des maladies de l'oreille, 1902, tome 1.

- Halphen.* — Sarcome de l'oreille moyenne (Société de Laryngologie des Hôpitaux de Paris, 1925).
- Hautant.* — Indication et technique de la trépanation labyrinthique (Annales des Maladies de l'oreille, 1914-1915, pp. 8-107).
- Hovelacque.* — Anatomie des nerfs crâniens et rachidiens, 1927.
- Hunter.* — (The Laryngoscope, 1922 et Revue de Laryngologie, 1924, p. 287).
- Jourdin.* — Les lésions du canal carotidien et les hémorragies de la carotide interne dans la carie du rocher (Annales des maladies de l'oreille, 1904).
- Juvara.* — Anatomie chirurgicale du ganglion de Gasser (Travaux de Neurologie chirurgicale par Chipault).
- Kirmisson.* — Extraction d'une balle logée dans le rocher du côté droit (Bull. Soc. chirurgie, 1889, p. 562).
- Lafite-Dupont.* — Cellules pneumatiques du temporal (Congrès de Bordeaux, 1906).
- Lannois et Rendu.* — Ulcération de la carotide dans un cas d'otite tuberculeuse (Congrès français d'oto-rhino-laryngologie, Paris, 1913).
- Le Mariey.* — L'otite scarlatineuse et ses complications (Annales des maladies de l'oreille, 1928).
- Le Mée.* — Des coups de feu de l'oreille dans la pratique civile. Thèse Paris, 1910.
- Lermoyez.* — Etude clinique sur la tuberculose de l'oreille (Annales des maladies de l'oreille, 1914-1915).
- Marcé.* — Thèse de Paris, 1874.
- Martini et Nasetti.* — Delle otorragie carotidee per ostéo-

- mielite della roca petrosa (Atti Della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena, 1922, n° 4).
- Max.* — Société autrichienne d'otologie, 1899 in *Annales maladies de l'oreille*, 1900.
- Mayer.* — Société autrichienne d'otologie, 1913, in *Revue de laryngologie*, 1914.
- Mayoux.* — Contribution à l'étude de la tuberculose de l'oreille (*Annales des maladies de l'oreille*, 1931, tome II).
- Minne et Delcoux.* — Note sur le canal carotidien (C. R. de la Société de Biologie, 1929, tome II, pp. 699-702).
- Mouret.* — Nouvelles recherches sur les cellules pétreuses (Congrès de Bordeaux, 1904).
- Montval.* — Pathologie et thérapeutique de l'embouchure tubo-tympanique dans la cure radicale de l'otorrée (*Revue de Laryngologie*, 1923).
- Neuberger.* — Les plaies blanches des gros vaisseaux. Thèse Paris, 1916.
- Orgebin.* — Thèse Bordeaux, 1903.
- Piet.* — Sur les canaux de l'os temporel (*Journal des sciences médicales de Lille*, 1900).
- Poirier et Charpy.* — Traité d'anatomie humaine.
- Policard.* — Précis d'histologie physiologique. Doin, 1928.
- Portmann.* — Voie de choix pour la recherche des projectiles dans les coups de feu de l'oreille (*Presse Médicale*, 1931, pp. 274-276).
- Précechtel.* — Lyechnicki Vjesnikbr. II, 1928. Staveni Krvaceni z Arteria Carotis interna.
- Princeteau.* — Contribution à la chirurgie du trijumeau (Congrès français de chirurgie, 1908).
- Ramadier.* — L'ostéite profonde du rocher (*Annales d'oto-laryngologie*, 1931, tome II).

Ramadier et Guillon. — L'évidement pétro-mastoïdien élargi (Société belge d'oto-rhino-laryngologie, juin 1932).

Ramadier, Guillon et Becker. — Etude anatomique d'une voie d'abord sur les cellules de la pointe du rocher (Annales d'anatomie pathologique, juin 1932).

Rendu. — Les otorragies carotidiennes non traumatiques. Thèse Lyon, 1913.

— La trépanation du labyrinthe. Thèse Paris, 1909.

Retrouvey. — Les tumeurs malignes de l'oreille moyenne et de ses annexes (Revue de Laryngologie, 1928, n^{os} 5 et 6).

Rouvière. — Traité d'anatomie.

Rouvière et Delmas. — Note sur le développement du canal carotidien chez l'homme (C. R. de la Société de Biologie, 1913, pp. 737-738).

Rouze. — La trompe d'Eustache.

Rozier. — Etude du plancher de la caisse. Thèse Paris, 1902.

Rüdingcr. — Ueber die venen incanalıs carotiens des Shläfeins (Monatf. ohr., 1871, n^o 6).

Sébileau. — Sur l'intervention immédiate dans les coups de feu de l'oreille (Bull. Soc. Chirurgol., 1907).

Schländler. — Le canal carotidien comme voie d'infection (Monatsch. f. orenheilk t. XIII et Annales des maladies de l'oreille, 1930, tome II).

Schloffer. — Blutungen ans der carotis interna an der Shadelbasis (Beitz. Klin. Chir., 1927).

Sicard. — La neurotomie rétro-grassérienne. Thèse Paris, 1931.

Sokolow. — Revue de Laryngologie, 1906.

Tavel. — Recherches expérimentales sur l'infection et

la désinfection des plaies par armes à feu
(Revue de chirurgie, 1899).

Trivas et Tixier. — Le syndrome de Gradénigo (Revue
de Laryngologie, 1929).

Vohsen. — Arch of otology, vol. 23.

Vymola. — Casopis lékařů, 1925.

Wicart. — Les coups de feu de l'oreille (Médecin Prati-
cien, avril 1908).

Wieming. — Zeitschrift. t. (Laryngologie, tome XX, 1931).

